ANNO III - N. 4 - APRILE 1958
SPEDIZ. IN ABBON. POST. — GRUPPO III
150 lire

RADIORAMA

IN COLLABORAZIONE CON POPULAR ELECTRONICS
RIVISTA MENSILE EDITA DALLA SCUOLA RADIO ELETTRA

Costruitevi:

- Un amplificatore fonografico
- Un tavolo da lavoro
- Un selettore di frequenza

L'OMBRA ELETTRONICA

ACCADDE.... DOMANI!

inchiesta sul futuro elettronico di oggi.

L'OMBRA ELETTRONICA

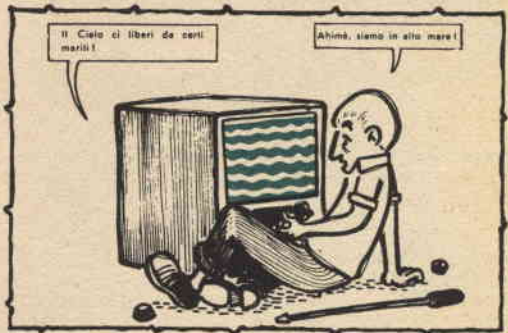
Cino e Franco erano in cortile quando giunse il Capo della Squadra Mobile; li trovò tutti indaffarati nel fissare uno strano aggeggio al portabagagli della bicicletta di Cino. Il Capo restò per un po' a guardarli senza che essi se ne accorgessero, indi si avvicinò.

« Ehi, ragazzi — li salutò — che cosa state facendo? ».

I ragazzi sussultarono al richiamo inaspettato; ma, non appena riconobbero il dott. Marti, le loro facce assunsero una espressione di benvenuto. « Buongiorno, Capo. Ci prepariamo a sperimentare un nuovo apparecchio da noi costruito — spiegò Cino — lo abbiamo battezzato: *Ombra elettronica* ».

« Ombra elettronica? E di che si tratta? ».

« Essenzialmente — spiegò Cino — questo apparecchio è una girabussola. Consiste in questo giroscopio a sospensione cardanica il cui rotore, pur essendo molto pesante, è perfettamente bilanciato e viene messo in rotazione a grande velocità da questo motore elettrico, alimentato da una batteria, calettato su una estremità dell'albero del rotore. L'apparecchio è tale che, qualunque sia l'inclinazione della superficie su cui è montata la bussola, l'asse del rotore si mantiene sempre su un piano orizzontale. A causa di ciò, l'asse del rotore si allineerà con l'asse terrestre in modo che entrambi gli assi girino nella medesima direzione. Una estremità dell'albero del rotore punterà continuamente verso nord, indipendentemente dall'orientazione dell'apparecchio su cui è collocata la bussola. Inoltre, osservi questo piccolo resistore variabile installato sul telaio del giroscopio. Esso sembra simile ad un comune potenziometro per la regolazione di volume di un radioricevitore; ma, in effetti, ne è molto diverso: innanzitutto il suo albero può effettuare parecchi giri nella stessa direzione senza incontrare alcun arresto, e, come può Lei stesso osservare, non ha che due terminali: uno è collegato al resistore vero e proprio, l'altro al cursore mobile che fa contatto con detto resistore ».

« Facendo girare l'albero, la resistenza che si manifesta tra i due terminali cresce gradualmente da zero ad un valore massimo, da cui cade bruscamente a zero dopo che l'albero ha percorso una rotazione completa. L'albero del resistore variabile è fissato alla sospensione cardanica del rotore. Osserviamo che cosa succede quando la bicicletta, su cui è applicato il nostro aggeggio, per una sterzata si orienta in un'altra direzione: l'albero del resistore, fisso alla sospensione cardanica, è tenuto nella stessa posizione del giroscopio, mentre la parte fissa del resistore si orienterà evidentemente nella direzione che gli conferisce, nel suo moto, la bicicletta. Ciò significa che ad ogni direzione verso la quale si orienta la bicicletta, corrisponderà un dato valore di resistenza fra i due terminali. Il resistore variabile è collegato al circuito da un oscillatore di B. F. a transistori di tipo a resistenza e capacità, la cui frequenza di oscillazione varierà ovviamente al variare della resistenza del reostato comandato dalla bussola giroscopica. In altre parole, a seconda dell'orientazione della bicicletta, l'oscillatore audio produrrà suoni di differente tonalità. Questo oscillatore modula un piccolo trasmettitore a transistori

i cui segnali possono essere captati da un ricevitore nel laboratorio. Anche in laboratorio abbiamo un oscillatore B. F. perfettamente eguale a questo, corredato di un resistore variabile di adattamento. L'albero di quel resistore è tenuto nella stessa posizione di questo che è comandato dal giroscopio. Sull'involucro del resistore è fissata una freccia: quando essa è orientata nella stessa direzione della bicicletta, l'oscillazione B. F. generata dall'oscillatore sulla bicicletta e quella generata in laboratorio avranno esattamente la stessa frequenza. Così, se io volessi conoscere la direzione della bicicletta in un qualunque momento, non avrei che da orientare la freccia in modo da rendere eguali le frequenze delle due oscillazioni: in tal caso la freccia mi indicherebbe l'orientazione stessa della bicicletta ».

« Tutto ciò è molto interessante, — esclamò il Capo, aggrottando le sopracciglia — però non deve essere facile per una persona le cui conoscenze nel campo dell'elettronica si limitano a saper manovrare un riflettore. E a cosa serve quella rotellina appoggiata sul pneumatico posteriore della bicicletta? ».

« Quello è il contachilometri — spiegò Franco paziente — la rotellina ruota su un albero flessibile che ne trasmette il moto ad una serie di ingranaggi. Un eccentrico solidale all'asse di questi ingranaggi fa chiudere per un breve istante una coppia di contatti ogni cento metri, modulando in tal modo il piccolo trasmettitore con un acuto « bip » prodotto da un secondo oscillatore a transistori. Ciò permette al compagno che si trova in laboratorio di conoscere la direzione e la distanza della bicicletta se essa è in movimento ».

« E adesso andiamo in laboratorio a vedere se riusciamo a seguire la pista di Franco e a scoprire dove sta dirigendosi » — disse Cino.

« Bene » — acconsentì il Capo, con un entusiasmo davvero eccezionale in una persona di così scarse cognizioni d'elettronica.

Cino aveva aperto, sul tavolo del laboratorio, una carta topografica della città. Mise in funzione il ricevitore e l'oscillatore, indi picchiò sui vetri della finestra per dare a Franco il segnale di partire.

« Si sta dirigendo verso sud » — annunciò Cino appena ebbe girato la freccia e i due suoni furono eguali in tonalità. In quel momento dal ricevitore arrivò un forte *bip*: allora Cino tirò fuori uno strumento di plastica per misurare le distanze sulle carte topografiche e pose una piccola ruota, che faceva parte dello strumento, in un punto a sud rispetto al luogo in cui si trovavano. — « Questa carta è in scala 1:10.000 ed io ho regolato il misuratore proprio su tale scala — disse Cino —; ogni volta che sentiremo un *bip* io porterò avanti la rotella sulla mappa seguendo la direzione verso cui sta andando, sino a che lo strumento non segni 100 m. In tal modo potremo conoscere, in qualunque momento, il punto in cui Franco si trova ».

Sino a quel momento le cose si erano svolte abbastanza semplicemente, in quanto Franco percorreva strade che si intersecavano ad angolo retto, pertanto quando egli faceva una curva, provocava un brusco e ben definito cambiamento di frequenza al ricevitore. In tal caso Cino non aveva che da spostare la freccia in modo tale che i due suoni fossero nuovamente uguali e contemporaneamente registrare sulla carta topografica tale cambiamento di direzione.

Ad un tratto però il suono proveniente dall'altoparlante incominciò a variare lentamente di frequenza, passando periodicamente da tonalità basse a tonalità più acute. Per un attimo un'espressione di sconforto si dipinse sul volto di Cino, ma subito dopo egli scoppiò a ridere.

« Quel mattacchione di Franco sta girando intorno alla *rotonda* di questo incrocio » — disse indicando un punto sulla carta.

... fu possibile mettersi sulle tracce del ladro. Il dottor Marti seppe così che Soardo...

Dopo un momento i segnali radio indicarono che Franco stava dirigendosi verso casa. Appena lo strumento, che tracciava sulla carta topografica il percorso seguito da Franco, fu tornato al punto di partenza, il dott. Marti aprì la porta del laboratorio, proprio in tempo per udire lo stridìo dei freni della bicicletta.

« E' stata una magnifica prova, ragazzi » — disse il Capo mentre Franco entrava nel laboratorio —. « Come voi forse avrete già indovinato, io sono venuto da voi per sottoporvi un problema, e sono certo che me ne darete la soluzione ancor prima che io ve lo abbia esposto. Comunque, a scanso di equivoci: credete che questo dispositivo possa funzionare egualmente bene anche se installato su una automobile? ».

Franco corrugò per un momento la fronte, poi rispose lentamente: « Non vedo perchè non dovrebbe funzionare. Naturalmente, la rotella del contachilometri dovrebbe avere diametro un po' diverso; per il resto, credo che non ci sarebbe nulla da cambiare. Ma qual è, Capo, il problema che vuole sottoporci? ».

« Ecco di che si tratta — cominciò il Capo —. Certamente ricorderete che circa un mese fa un rapinatore assaltò la Banca Nazionale e portò via 30 milioni. Noi, solo mezz'ora dopo il furto, lo fermammo con un blocco stradale, ma gli trovammo addosso unicamente qualche ferro del mestiere: dunque deve aver nascosto il bottino qui in città. Con quel ladro incallito, a nulla hanno servito i nostri interrogatori: insomma, non siamo ancora riusciti a farci svelare dove ha nascosto i soldi. Avevamo quasi rinunciato all'impresa quando poco tempo fa accadde qualcosa che ci fece sperare di poter ricuperare il bottino. Proprio un paio di giorni fa una guardia del carcere venne a dirci che questo bandito, che si chiama Soardo, gli aveva promesso metà dei 30 milioni se gli avesse organizzato un'evasione. Tutto quello che il guardiano dovrebbe fare è di lasciarsi corrompere e di procurare una macchina che aspettasse Soardo vicino al carcere. Ebbene, avremmo una mezza idea di favorire questa fuga, in modo da pedinare il ladro e venire così in possesso del bottino. Il guardiano del carcere è dispostissimo a cooperare con noi, anche per gua-

dagnarsi una parte del premio offerto dalla Banca a chi riuscisse a farle recuperare i denari. Il fatto è che noi temiamo di perdere sia Soardo sia i soldi. Siamo quasi certi che li abbia nascosti in un luogo vicino agli impianti di raffineria nella zona periferica della città. Come sapete, là ci sono estesissime zone di terreno coperte da enormi serbatoi d'acciaio, da torri metalliche, ecc. che riflettono le onde radio, il che renderebbe inutilizzabili i nostri apparecchi di identificazione, i quali non potrebbero più individuare la direzione di provenienza delle onde radio. Una prova in quella zona ce lo ha dimostrato. Invece, col vostro apparecchio, potremmo sempre sapere dove si trova il ladro, poichè a noi basterà ascoltare i segnali radio, indipendentemente dalla loro provenienza. Perciò ho piena fiducia in esso ».

« Sicuro che funzionerà! » esclamò Cino, impaziente ed eccitato.

« Bando alle chiacchiere e proviamo! » suggerì Franco più cautamente.

E così fecero. Installarono la bussola sull'auto che il bandito avrebbe dovuto guidare se il piano avesse funzionato. Indi la macchina fu fatta viaggiare per la città mentre i due ragazzi ne seguivano il percorso via radio.

Quando l'autista della macchina riferì il percorso che aveva seguito, i nostri amici poterono constatare che esso corrispondeva, anche nei più minuti dettagli, a quello che essi avevano tracciato sulla carta topografica con l'aiuto del loro dispositivo elettronico.

« Benissimo » — annunciò il dott. Marti —. « Allora faremo in modo che l'evasione avvenga stanotte verso la mezzanotte. Voi due, ragazzi, vi troverete qui verso le undici. Io vado a mobilitare gli uomini di cui avrò bisogno. Verranno disposti a piccoli gruppi intorno alla zona delle raffinerie. Quando Soardo scenderà dalla macchina per impossessarsi del malloppo, noi non potremo contare che su uno o due di questi uomini, per catturarlo. Infatti, se lo stringessimo troppo da vicino con squadre motorizzate, egli si insospettirebbe ed il nostro piano sfumerebbe. Se riuscisse a sfuggirci, non so come andrebbe a finire per noi... ».

Cino e Franco si trovarono naturalmente alla stazione di Polizia alle undici precise. Il Capo spiegò loro che il guardiano del carcere si era accordato con Soardo per l'evasione a mezzanotte precisa. Intanto un relè era stato collegato all'interruttore di accensione per far funzionare *l'ombra elettronica* quando il motore fosse in movimento e per interromperne il funzionamento quando il motore fosse fermo.

Quando le lancette dell'orologio si furono incrociate sulle ore 12, la tensione aumentò nell'animo di tutti coloro che stavano intorno al tavolo su cui era posata la pianta della città. Cino doveva far funzionare il ricevitore e la freccia indicante la direzione della macchina, Franco doveva seguire le tracce della macchina sulla carta topografica, mentre un poliziotto cronometrava gli intervalli di tempo intercorrenti tra ogni segnale di 100 m.

Il dott. Marti andava continuamente dalla carta al reparto dispacci, in modo che tutto filasse per il meglio e l'operazione-bandito riuscisse veloce e perfetta.

Esattamente a mezzanotte e sei minuti il ricevitore, che stava di fronte a Cino, iniziò a captare i segnali dell'automobile di Soardo. Il pesciolino aveva abboccato! Fu in tal modo possibile mettersi sulle tracce del ladro. Dapprima egli parve vagare senza mèta, come per far perdere le tracce a eventuali automobili che lo avessero seguito a distanza ma, dopo un po', puntò decisamente verso sud. Il Capo ordinò alla pattuglia motorizzata di formare un largo cerchio intorno al punto indicato sulla carta di Franco, in cui avrebbe dovuto trovarsi l'auto del ladro.

Appena Soardo giunse nelle vicinanze della raffineria, parve che avesse rallentato, poichè la durata intercorrente tra i due « bip » fu eccezionalmente lunga. Indi svoltò in una via laterale, andò avanti ancora di qualche isolato, poi fermò il motore.

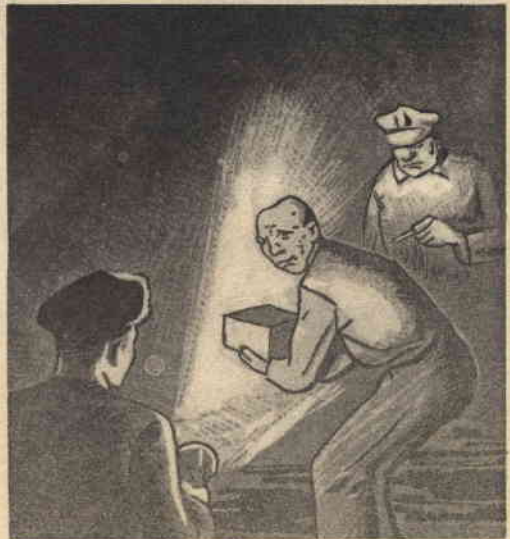
Allora il Capo impartì una serie di ordini con l'intento di concentrare tutte le forze sul luogo dove la macchina del ladro si era fermata, mantenendosi però sempre nascoste. Improvvisamente la radio della Polizia fece questo rapporto agghiacciante: « Capo, qui non c'è nessuna macchina ».

Per un lungo, lunghissimo minuto Franco e il Capo si guardarono l'un l'altro sgomenti. Poi Franco balzò su improvvisamente ed afferrò il foglio su cui il poliziotto aveva registrato gli intervalli di tempo tra i vari segnali.

« Questo ultimo lungo intervallo... » — esclamò, poi guardò nuovamente la carta topografica. — « Noi pensavamo che andasse lentamente, ma io ci scommetterei che egli abbia oltrepassato questo vicolo, indi si sia fermato ed abbia fatto retromarcia. Ciò significa che invece di parcheggiare la macchina su questa strada, egli l'ha lasciata nel vicolo ».

Prima che il ragazzo avesse finito di parlare, il Capo aveva già gridato gli ordini ai suoi uomini. Pochi secondi dopo, giunse questo messaggio rassicurante: « La macchina è qui, Soardo ne è sceso e sta dirigendosi verso un magazzino. In questo momento sta scavando in un mucchio di sabbia... ha tirato fuori una cassetta di stagno. E' il momento, lo stiamo acciuffando ».

E lo presero infatti; la cassetta conteneva l'intero ammontare della somma rubata alla Banca. Mentre una pattuglia della Polizia riportava in carcere Soardo, il Capo disse ai ragazzi che a loro sarebbe sicuramente toccata una parte del premio.

« Immagino che con essa le nostre famiglie ci pagheranno le tasse scolastiche ed i libri » — esclamò Cino, comicamente sconsolato.

*

... « In questo momento sta scavando in un mucchio di sabbia... ha tirato fuori una cassetta di stagno. E' il momento, lo stiamo acciuffando ».

N. 4 ANNO III

RADIORAMA

POPULAR ELECTRONICS

APRILE, 1958

LE NOVITÀ DEL MESE

L'ELETTRONICA NEL MONDO

IMPARIAMO A COSTRUIRE

SCIENZA DIVULGATIVA

Direttore Responsabile:
Vittorio Veglia

Condirettore:
Fulvio Angiolini

REDAZIONE:
Tomaz Carver
Ermanno Nano
Enrico Balossino
Gianfranco Flecchia
Livio Bruno
Franco Telli

Segretaria di redazione:
Rinalba Gamba

Archivio Fotografico: POPULAR ELECTRONICS E RADIORAMA
Ufficio Studi e Progetti: SCUOLA RADIO ELETTRA

HANNO COLLABORATO A QUESTO NUMERO

Germano
Mike Bienstok
Riccardo Grama
Philip James
Erigero Burgendi
Jason Vella
Lou Garner
Luciano Maggiora - Vergano
A. Canale & Ban
Gianni Ario
Bergamasco
Dario Lanzi
Forest H. Frantz, Sr.
Carlo Delfino
Fernando Palmi
Herbert Kondo
Sergio Banfi
Luigi Carnìa

Direzione - Redazione - Amministrazione
e Ufficio di pubblicità
Via Stellone 5 - TORINO - Telef. 674.432
c/c postale N. 2/12930

RIVISTA MENSILE DIVULGATIVA CULTURALE
DI ELETTRONICA RADIO E TELEVISIONE.

EDITA DALLA
SCUOLA RADIO ELETTRA

NOVITÀ IN ELETTRONICA

LA COPERTINA

Vi presentiamo un nuovo tipo di televisore già in vendita sul mercato nazionale. È un 17 pollici, con antenna a stilo, ha 110 gradi di deflessione, e nella costruzione è stata adottata la nuova tecnica dei circuiti stampati. I prezzi di questi televisori portatili partono da un minimo di 150 mila lire per arrivare alle duecentoquarantamila lire. Interessanti saranno le considerazioni da farsi anche in questo campo alla chiusura della Fiera di Milano di questo anno dove sono in programma importanti novità nel settore dell'elettronica.

(Fotocolor OSTUNI)

RADIORAMA, rivista mensile edita dalla SCUOLA RADIO ELETTRA di TORINO in collaborazione con la editrice ZIFF DAVIS PUBLISHING CO., 366 Madison Avenue, New York 17, N.Y. — Copyright 1957 della POPULAR ELECTRONICS — È vietata la riproduzione anche parziale di articoli, fotografie, servizi tecnici e giornalistici — I manoscritti e le fotografie anche se non pubblicati non si restituiscono: daremo comunque un cenno di riscontro — Pubblicazione autorizzata con n° 1096 dal tribunale di Torino — Spedizione in abbonamento postale gruppo 3° — Stampa: F.lli Garino - Via Perugia 20 - TORINO Distribuzione nazionale: DIEMME Diffusione Milanese, Via Soperga 57, telefono 243204, Milano. - Radiorama is published in Italy ◆

Prezzo del fascicolo L. 150 ◆ Abbon. semestrale (6 num.) L. 850 ◆ Abbon. per 1 anno, 12 fascicoli: in Italia L. 1600, all'Estero L. 3200 ($ 5) ◆ Abbonamento per 2 anni, 24 fascicoli: L. 3000 ◆ 10 abbonamenti cumulativi esclusivamente riservati agli allievi della Scuola Radio Elettra L. 1500 caduno ◆ Cambio di indirizzo L. 50 ◆ Numeri arretrati L. 250 caduno ◆ In caso di aumento o diminuzione del prezzo degli abbonamenti verrà fatto il dovuto conguaglio ◆ I versamenti per gli abbonamenti e copie arretrate vanno indirizzati a "RADIORAMA", via Stellone 5 - Torino, con assegno bancario e cartolina-vaglia oppure versando sul C.C.P. n° 2/12930, Torino.

RIPRESE TELEVISIVE DIRETTE
potranno essere registrate su nastro

di MIKE BIENSTOCK

Bing Crosby finanziò, fin dal 1951, i primi esperimenti di registrazione video su nastro.

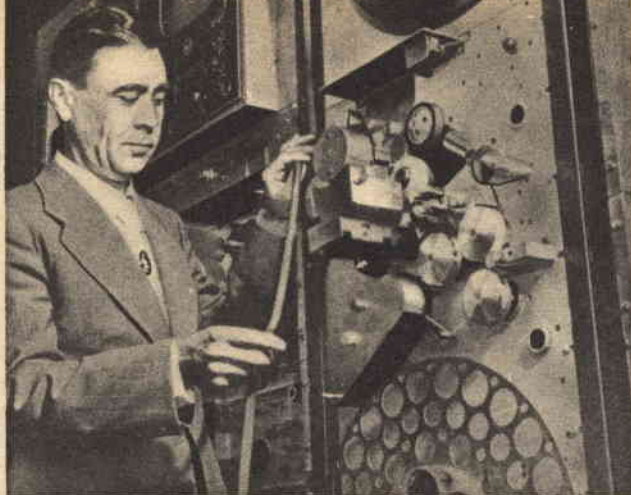
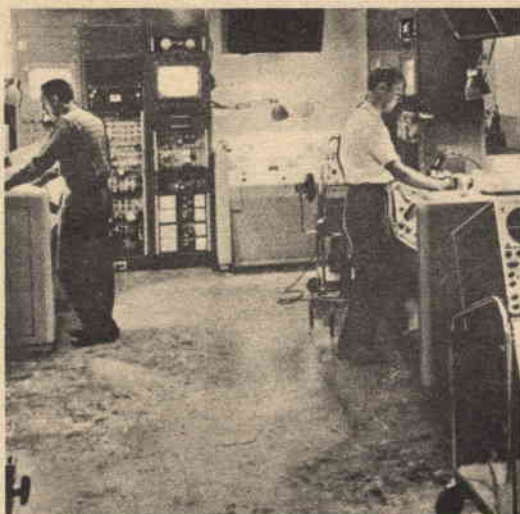
Una graduale, ma importante rivoluzione nel campo della televisione è attualmente in atto. Finora il pubblico non ne è stato informato, perciò, quando lo sarà, non mancherà la sorpresa.

Che cosa sta succedendo? Si stanno adottando, in numerose stazioni TV, i *registratori video a nastro* e, benchè si preveda che essi non potranno mai sostituire completamente le riprese filmate, tuttavia è certo che, per mezzo loro, si compierà un notevole progresso nel conseguimento di una sempre maggiore aderenza alla realtà degli spettacoli, e specialmente dei documentari, teletrasmessi.

Ora vi domanderete come può un'immagine, o meglio una serie di immagini, venire fissata su un nastro magnetico in modo da poter, in un secondo tempo, essere trasmessa visivamente.

Il problema non è, in teoria, sostanzialmente dissimile da quello di una comune registrazione « audio ».

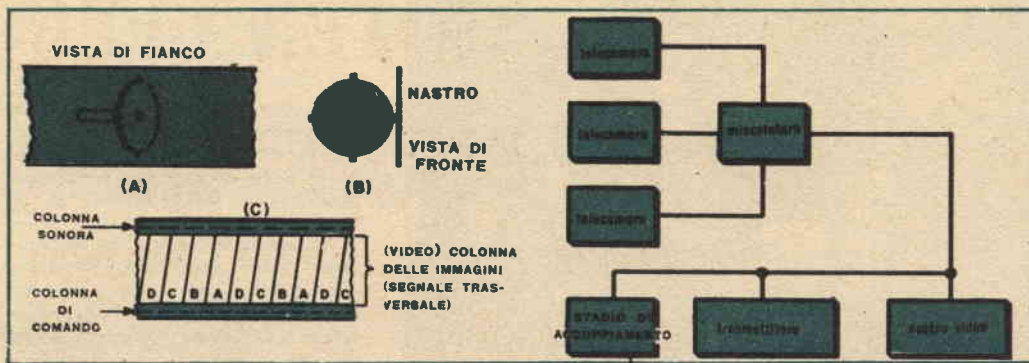
I PRINCIPI SUI QUALI E' FONDATO IL SISTEMA DI REGISTRAZIONE « VIDEO ». - Il segnale proveniente dalla telecamera giunge alla testina registratrice del registratore « video ». Qui esso stabilisce un campo magnetico proporzionale all'intensità del segnale stesso. Ciò determina in un certo punto del nastro un particolare stato magnetico delle particelle dell'ossido da cui è rivestito il nastro. Su questo viene in tal modo tradotta l'immagine. Lo stato magnetico del nastro è, si può dire, l'immagine stessa, dal momento che, nella riproduzione, le differenze di intensità magnetica vengono colte e inviate al trasmettitore nella esatta e identica maniera con la quale vennero in origine inviate dalle telecamere. In altre parole: il nastro sostituisce il film, gli impulsi magnetici prendono il posto dei fotogrammi.

Questo sistema permette dunque di accomunare in uno stesso nastro la registrazione « audio » e quella « video » e di trasmetterle con una fedeltà quasi pari a quella della ripresa diretta. In ciò appunto consiste il suo maggior pregio, in quanto è praticamente impossibile ad un comune spettatore distinguere se la trasmissione alla quale sta assistendo è una ripresa diretta o una registrazione, e ciò succede spesso persino ai tecnici più esperti.

(A sinistra) **Il primo registratore video a colori fu presentato dalla RCA nel 1953. Il nastro scorreva ad una velocità di 600 m/sec. Un rotolo di 8 cm di diametro è richiesto per registrare un programma di 15 minuti.** (Sotto a sinistra) **Una veduta d'insieme della sala di registrazione video della CBS Television City di Hollywood.** (Sotto a destra) **Uno speciale apparecchio smagnetizzatore « cancella » automaticamente il nastro in pochi secondi. Il nastro è utilizzabile per circa 200 registrazioni.**

DUE MODI DI UTILIZZARE LA REGISTRAZIONE « VIDEO ». - Col primo metodo, che potremmo chiamare *simultaneo*, mentre si « riprende » si trasmette e si registra: ciò permette di trasmettere istantaneamente il programma a quelle regioni che si trovano vicine al luogo di ripresa diretta, mentre quelle lontane lo riceveranno più tardi registrato.

Col secondo sistema, che potremmo definire *ritardato*, si riprende e si registra soltanto, senza trasmettere; ciò serve per quei programmi che devono esser ripresi in ore che non concordano con quelle stabilite per la trasmissione.

LA REALIZZAZIONE DEI NASTRI «VIDEO». - La realizzazione di questi nastri presentò enormi difficoltà, che, in certi momenti, parvero quasi insormontabili. L'unica ditta che, per ora, fabbrica registratori video a nastro è la Ampex Co., ed è costretta a venderli a prezzo elevatissimo: 30 milioni di lire per ciascun apparecchio!

Se si pensa che ogni nastro video deve registrare un numero di quantità elementari di informazione dieci volte maggiore di quello di un normale nastro audio, si comprenderà quali problemi di costruzione sorgano soltanto da questo fatto.

Nella comune registrazione fonica ogni centimetro di nastro deve contenere 800 unità elementari di informazione (che corrispondono ad altrettante variazioni di polarizzazione magnetica dell'ossido del nastro, le quali sono a loro volta indotte da corrispondenti variazioni di intensità del segnale nella testina magnetica). Nel nastro « video », invece, ogni centimetro deve contenere circa 8.000 unità elementari di informazione; di conseguenza, queste unità devono essere molto più brevi. Si dovranno registrare soltanto lunghezze d'onda di 1/100 di millimetro. Ogni granello di polvere, ogni imperfezione sul rivestimen-

Il punto-chiave della registrazione video a nastro è costituito dalla ruota che porta le testine magnetizzatrici (fig. A vista di fianco, fig. B vista di fronte). Questi schizzi mostrano il modo in cui le quattro testine montate sulla ruota passano sul nastro registrandovi i segnali video (fig. C). Si notino la colonna sonora e quella di comando disposte rispettivamente lungo il bordo superiore e inferiore del nastro. Lo schema a destra mostra come il segnale viene inviato al registratore, che è semplicemente un elemento additivo del normale sistema di ripresa e trasmissione. Lo stadio di accoppiamento potrà essere unito ad altri servizi supplementari.

to di ossido, che siano dell'ordine di appena un decimo della suddetta lunghezza, provocherebbero « cadute di segnale ».

Per « caduta di segnale » si intende una istantanea assenza del segnale, che si manifesta sullo schermo televisivo in forma di piccole macchie bianche, o nere, o grigie. Ciò è dovuto ad interruzione del contatto fra il nastro e la testina magnetica.

Nella registrazione fonica sono tollerabili imperfezioni dell'ordine di 1/100 di millimetro, che non provocano cadute di segnale. Nella registrazione per strumenti particolari, (per esempio missili telecomandati) sono tollerabili imperfezioni dell'ordine di 1/1000 di millimetro, mentre nella registrazione video imperfezioni di 1/10.000 di millimetro provocherebbero ancora cadute di segnale.

I primi nastri per registratori video furono fabbricati dalla « Minnesota Mining and Manufacturing Co. » e furono conosciuti come i « nastri che era quasi impossibile realizzare ». Attualmente essi comportano, nel rivestimento di ossido, una tolleranza dell'ordine di 1/10.000 di millimetro. Una bobina di tale nastro alto 5 cm e lungo 1500 metri, costa 200 mila lire ed ha una durata utile di impiego di circa 200 riproduzioni.

PROBLEMI RIGUARDANTI LE TESTINE. - Cadute di segnale possono essere anche provocate dalla testina registratrice. Questa è la ragione per cui un nastro può funzionare benissimo una prima volta, salvo a provocare in seguito « cadute di segnale ». La testina deve essere perfettamente liscia, altrimenti graffia il nastro e solleva le minuscole particelle di ossido dal rivestimento. Tali particelle si infilano tra il nastro e la testina causando le cadute di segnale. Perciò la testina dev'essere perfettamente tornita e levigata e occorre sempre pulirla prima dell'uso.

Nel registratore video della Ampex vengono usate quattro testine, montate sul bordo esterno di una ruota che gira alla velocità di 14.400 giri al minuto. Esse premono trasversalmente sul nastro e pure trasversalmente registrano su esso, in modo da consentire al nastro stesso, che è già eccezionalmente lungo, di contenere interamente la vasta gamma dei segnali video. Il nastro è premuto contro le testine con una pressione specifica di 1000 Kg/cm^2. Ciò genera un attrito tale che, fino a poco tempo addietro, finiva per rammollire la colla che fa aderire l'ossido al nastro. Colle più resistenti sono state recentemente prodotte.

MODIFICAZIONI NELL'IMPIEGO DELL'OSSIDO. - Un altro importante problema hanno dovuto risolvere i costruttori di nastri video, generato dalla particolare orientazione trasversale delle particelle dell'ossido magnetico che riveste il nastro. Tali particelle hanno struttura aghiforme e, nei comuni nastri audio, sono orientate longitudinalmente, il che ne migliora le proprietà magnetiche. Tuttavia, siccome le testine magnetizzatrici del registratore video agiscono trasversalmente sul nastro, si rese necessario disporre le particelle di ossido parallelamente alla direzione del moto delle testine, cioè in direzione trasversale rispetto al nastro.

I tecnici della TV non credono che il registratore video a nastro possa mai soppiantare completamente l'uso del film.

Il costo dell'apparecchio è ancora proibitivo, tanto che le stazioni minori non potranno adottarlo finchè il prezzo non verrà ridotto. Nonostante tutti questi problemi potrete però essere certi che un numero sempre crescente di programmi registrati con questo sistema apparirà sugli schermi televisivi, limitando il malcontento degli spettatori, almeno per quanto riguarda la qualità della visione... se non quella dei programmi!

✱

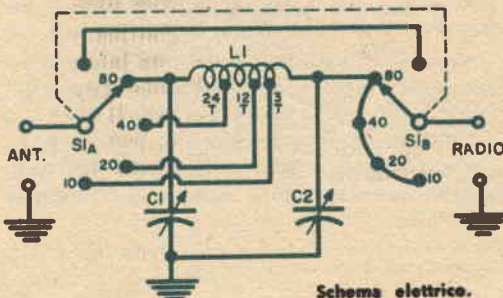
AUMENTATE LA PORTATA DEL VOSTRO APPARECCHIO RADIO

mediante un sintonizzatore d'antenna

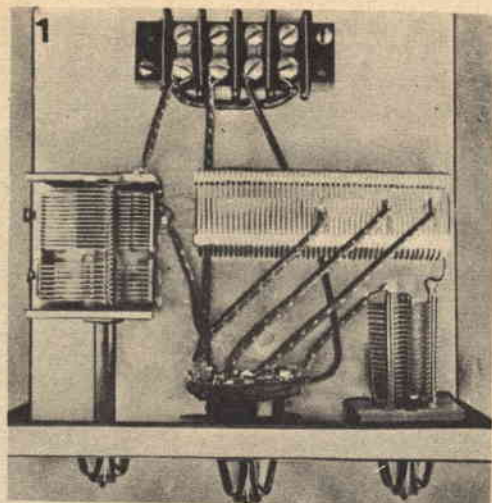
Se ricevete imperfettamente le trasmissioni ad onde corte, o le stazioni lontane sono soggette ad affievolimento, oppure non riuscite a localizzarle, potrete ovviare a questo inconveniente con poca spesa e disturbo (circa 3500 lire, e un paio d'ore di lavoro) mediante un sintonizzatore d'antenna. L'apparecchio è il legame mancante tra l'antenna e il ricevitore. Esso non soltanto li collega insieme alla frequenza richiesta, ma elimina automaticamente la maggior parte delle interferenze, ed è particolarmente utile se applicato ai ricevitori privi di stadio preselettore prima del mescolatore, disposizione non infrequente negli apparecchi ad onde corte di basso costo. In linguaggio tecnico, diremo che il nostro apparecchio è un filtro a π. Non consta di commutazioni complicate, ed è di facile costruzione.

Il costo dipende dal materiale che potrete riutilizzare attingendo al cassetto del materiale di ricupero. Se la vostra antenna, la linea di trasmissione e le impedenze del ricevitore sono già opportunamente adattate, nessun apparecchio di collegamento antenna-ricevitore migliorerà le vostre ricezioni, mentre esso vi sarà utilissimo se disponete di alimentatori sintonizzati, o antenne del tipo non accordato.

L'OPERAZIONE DI COMMUTAZIONE. - I dati mostrano come si possa realizzare un buon adattamento di impedenza per un vasto campo di frequenze. Le prese sulla bobina vi mettono in grado di captare le bande riservate agli amatori (80 - 40 - 20 - 10 m) ruo-

Schema elettrico.

L'accoppiatore è qui mostrato sopra il ricevitore. Di costruzione semplice, di prezzo moderato, può costarvi, al massimo, 3500 lire in materiale nuovo.

COME FUNZIONA

Si ha il massimo passaggio d'energia fra l'antenna e il ricevitore, per una data frequenza, se le impedenze dell'antenna e del ricevitore sono adattate. L'accoppiatore agisce da trasformatore, rendendo possibile l'adattamento su un largo campo di impedenze, esattamente come un'antenna a larga banda. Si deve notare che, a talune frequenze, l'accoppiatore non dà alcun miglioramento apparente. E' questo il caso di frequenze a cui l'impedenza di antenna viene ad eguagliare l'impedenza d'entrata del ricevitore. Un altro vantaggio di non scarso rilievo sta nel guadagno in selettività e nella soppressione delle armoniche dell'oscillatore. Poichè lo stadio d'amplificazione a RF è spesso soppresso nei ricevitori a buon mercato, si ha frequentemente, in tali apparecchi, un insufficiente filtraggio di segnali estranei. L'aumento di selettività, ottenuto dall'accoppiatore, che funge da circuito addizionale sintonizzato, contribuisce a ridurre le interferenze.

Parte superiore, indicante la disposizione di tutti i condensatori.

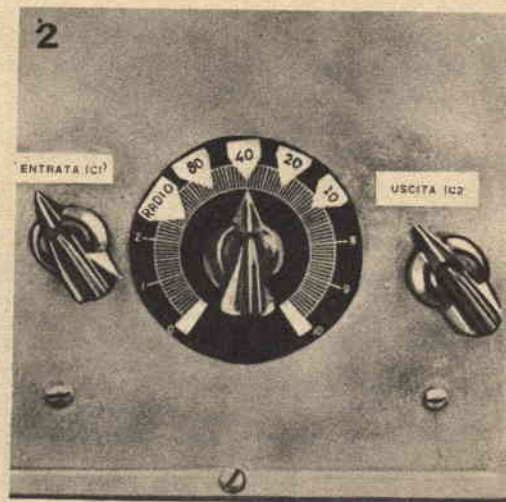
ELENCO DEL MATERIALE OCCORRENTE

C_1 = Condensat. variab., 360 µF.

C_2 = Condensat. variab., 140 µF.

L_1 = Bobina a 48 spire, con prese a 24, 12, 3 spire.

S_1 = Interruttore bipolare, a 5 posizioni.

Pannello frontale; si notino le tacche di riferimento, e indicazioni varie.

tando semplicemente il commutatore S_1 in una delle sue cinque posizioni. La 1 è una posizione di « shunt » che realizza l'accoppiamento diretto dell'antenna al radioricevitore, cortocircuitando i terminali d'entrata e d'uscita. La posizione 2 serve per la banda di 80 m, la 3, la 4 e la 5 rispettivamente per 40, 20, 10 m.

Le frequenze che cadono entro queste bande possono essere sintonizzate comodamente mediante i condensatori C_1 e C_2. Generalmente, la sintonizzazione diventa critica al crescere della frequenza, per cui, sulle posizioni da 20 e 10 m, è necessario evitare la sintonizzazione tra l'accoppiamento e la frequenza immagine.

Il commutatore con prese è in resina fenolica. Per quanto riguarda la bobina L_1, si noti dalla figura come le spire adiacenti a quelle portanti le prese siano leggermente allargate, il che rende più facile la saldatura delle connessioni.

Questo allargamento può essere ottenuto facilmente mediante un cacciavite, ma l'operazione deve essere condotta con molta cura, per non danneggiare la bobina, ed è preferibile eseguirla prima dell'installazione della stessa. Non è necessario alcun montaggio separato, essendo essa sufficientemente rigida; basta collegarla direttamente ai terminali dello statore dei condensatori C_1 e C_2, come in figura.

La bobina va collegata nel modo seguente: per gli 80 m: tutte le 48 spire; per i 40, 20, 10 m: rispettivamente 24, 12, 3 spire. Eseguire i collegamenti come è indicato nello schema. Lo chassis può essere di qualsiasi tipo (quello illustrato in figura è ricavato da una scatola per bobine da film a passo ridotto, ma, all'occorrenza, può essere ricavato anche da materiali di scarto, ad esempio una latta della conserva).

Disporre sul retro dello chassis, in alto (*vedi figura 1*), il condensatore d'entrata, C_1, (*a destra*) e quello di uscita, C_2, (*a sinistra*). Non si dovranno ASSOLUTAMENTE collegare i due chassis, del dispositivo d'accoppiamento e del ricevitore, se quest'ultimo è del tipo a c.c. - c.a. In tal caso sarebbero entrambi collegati ad un capo della linea a c.a.

Nel caso di un « feeder » a piattina, uno dei due conduttori, e perciò anche un lato dell'antenna, può essere sotto tensione rispetto a condutture del gas, grondaie, ecc. Il risultato, a seconda della vostra fortuna, può essere la fusione delle valvole o una scossa tutt'altro che lieve.

Riccardo Grama

APPARECCHIO ELETTRONICO PER MESSAGGI MORSE

In America è attualmente in commercio, a prezzo abbastanza modico, un apparecchio che permette di trasmettere messaggi via radio in codice Morse, valendosi di una tastiera in tutto simile a quella di una macchina da scrivere. Basta pigiare un tasto recante una determinata lettera dell'alfabeto, e l'apparecchio trasmette il corrispondente segnale Morse. La velocità di trasmissione varia dalle 10 alle 75 parole al minuto. L'apparecchio comprende 12 valvole-miniatura, circuiti stampati e commutatori, un alimentatore interno e un relè manipolatore; può funzionare a corrente continua o alternata.

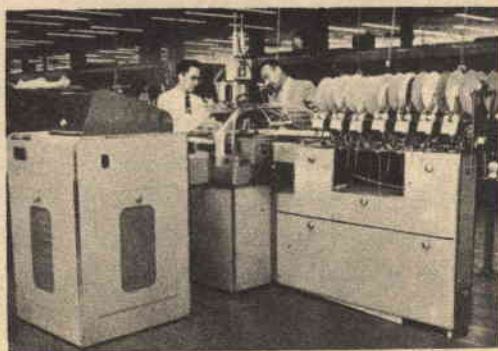
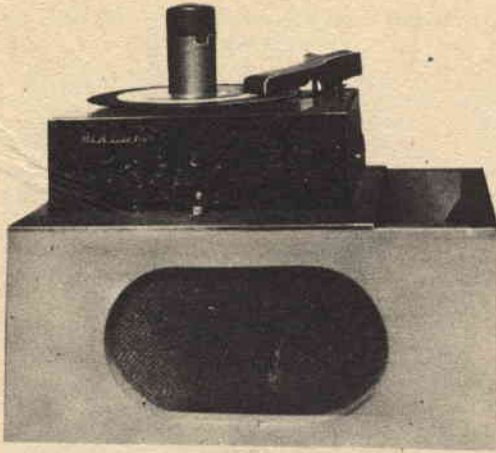
Due conduttori con relative prese lo collegano al complesso trasmittente. Non richiede alcuna abilità o esperienza: basta sapere scrivere a macchina, anche con un dito solo, per riuscire a trasmettere in codice con velocità normale. Un « monitor » annesso all'apparecchio fa udire all'operatore i segnali a mano a mano che le corrispondenti lettere vengono battute sui tasti. Oltre alle lettere dell'alfabeto e ai numeri, vi sono anche tasti per le sillabe o sigle più usate, per i segni di interpunzione, per la richiesta di ripetere, e per significare che si è incorsi in errore.

NUOVI TIPI DI TUBI A ONDE PROGRESSIVE

Si potrà ottenere una maggior garanzia di stabilità nel funzionamento dei ponti-radio a microonde e degli equipaggi radar, mediante una invenzione della RCA. Essa riguarda i tubi a onde progressive. Questi tubi, di concezione completamente nuova, sono tuttora allo stadio sperimentale. Quando saranno adottati, serviranno a ridurre il peso dei suddetti equipaggiamenti. Permetteranno infatti di abolire le massicce apparecchiature di focalizzazione elettromagnetica che accompagnano appunto i tubi attualmente in uso, e apriranno la via alla progettazione di nuovi sistemi ad onde progressive più semplificati e di più sicuro funzionamento, che saranno particolarmente adatti ad essere aviotrasportati o impiegati in diverse altre applicazioni. Come si è detto, vengono eliminati gli elettromagneti di focalizzazione esterni che sono sostituiti da elementi di focalizzazione elettrostatica, di piccole dimensioni, incorporati all'interno dei tubi stessi.

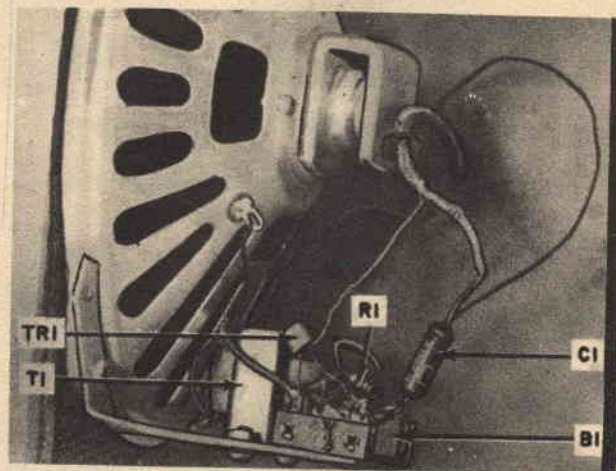
Questo fatto non solo comporta un alleggerimento di una dozzina di chilogrammi, ma anche elimina l'operazione di taratura che si rendeva necessaria nei vecchi modelli: ora infatti i suddetti elementi vengono messi a punto definitivamente già durante il montaggio. Mentre i vecchi tubi ad onde progressive risentono di vibrazioni, variazioni di temperatura e mutamenti in genere dell'ambiente circostante, i nuovi funzionano stabilmente anche in condizioni meno favorevoli, senza richiedere ulteriori messe a punto.

UNA MACCHINA PER MONTAGGI CHE SI AUTOCOMANDA

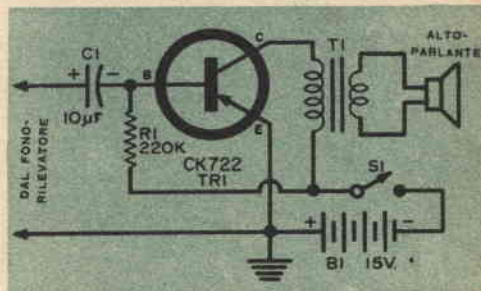
L'IBM ha una nuova macchina che si autocomanda. E' una macchina per montaggio automatico che monta appunto resistori, condensatori ed altri elementi consimili di piccole dimensioni a circuiti stampati su appositi pannelli che sono destinati alla costruzione di cervelli elettronici e altri apparecchi del genere. Ora avviene che, quando si richiede un cambiamento di schema in un dato circuito, la macchina non ha bisogno di fermarsi per essere messa a punto per la nuova lavorazione: essa compie da sola questa operazione, ricevendo istruzioni da una scheda perforata.

UN

In quest'articolo vi insegneremo a costruire un interessante amplificatore fonografico: il più semplice, forse, che voi abbiate mai costruito, essendo costituito di soli sei elementi, oltre ad un transistore, eppure in grado di pilotare un altoparlante ellittico di 15 x 22 cm. Potrete completarne la costruzione in una sola serata, e vi resterà ancora tempo sufficiente per vedere l'ultimo spettacolo del film proiettato nel vicino cinematografo.

Il **GIRADISCHI** usato in questa costruzione è un RCA a 45 giri; naturalmente voi potrete benissimo usarne un altro, purchè di tipo analogo. L'alto livello (2 o 3 V al minimo) del segnale proveniente dal fonorivelatore piezoelettrico pilota il transistore CK 722 ad una potenza d'uscita sufficiente per un buon ascolto, ma, naturalmente, non aspettatevi una potenza sonora tale da rompervi i vetri delle finestre. In ogni caso non vi converrà aumentare troppo la tensione d'entrata al transistore: non otterreste infatti altro risultato che quello di sovraccaricarlo, producendo così sgradevoli distorsioni.

Monterete su un opportuno telaio la batteria ed il trasformatore d'uscita; gli altri componenti del circuito, tutti di piccole dimensioni, verranno collegati direttamente tra loro, senza far uso di piastrine di montaggio o di supporti in genere. Pertanto eseguite con la massima cura i collegamenti al transistore: non facendo uso di supporto, potreste danneggiarlo irrimediabilmente nel saldarne i terminali. Il tutto verrà fissato al mobile con gli stessi bulloni usati nel fissaggio dell'altoparlante al pannello frontale.

LA COSTRUZIONE DEL MOBILE è assai semplice. Userete per i pannelli laterali

Questo semplicissimo amplificatore fonografico non fa uso di controllo di volume. Il cavetto schermato che fa capo a C_1 ha la calza esterna collegata al castello dell'altoparlante.

AMPLIFICATORE *fonografico* AD UN SOLO TRANSISTORE

Si noti la semplicità del circuito. Per il trasformatore d'uscita si sceglierà sul secondario la presa che permette il massimo trasferimento di potenza.

legno comune di spessore opportuno (1-2 cm), curando particolarmente quello frontale, in cui verrà eseguito il foro ovale per l'altoparlante. Su un lato del mobiletto lascerete un vano portadischi ampio abbastanza per contenerne una dozzina.

Costruirete i pannelli superiore ed inferiore in masonite di 6 ÷ 8 mm di spessore. Quello inferiore verrà fissato con quattro viti al resto del mobile: con queste stesse viti montete quattro piedini di gomma.

Tra pannello e altoparlante interporrete uno schermo di tela a rete. Sul pannello superiore verrà installato il giradischi vero e proprio mediante quattro viti, che serviranno anche per il fissaggio del pannello al mobile. Durante tutte queste operazioni proteggete con un panno o con qualche altro artificio il fonorivelatore, in modo che non abbia a subire danni di alcun genere.

Terminata la costruzione, controllate ancora una volta i vari collegamenti, indi accendete l'apparecchio e fate passare con delicatezza un dito sulle puntine: dovrete udire un fruscio.

A questo punto mettete un disco sul piatto e... buona audizione!

FUNZIONAMENTO. - Il segnale proveniente dal fonorilevatore viene applicato, attraverso il condensatore C_1 da 10 μF, alla base del transistore. Il primario del trasformatore d'uscita fa capo al collettore e al negativo della batteria, mentre il secondario è collegato alla bobina mobile dell'altoparlante con la presa che permette il miglior adattamento d'impedenza e perciò il massimo trasferimento di potenza.

*

MATERIALE OCCORRENTE

- B_1 = Batteria miniatura 15 V.
- C_1 = Condensatore elettrolitico 10 μF - 15 V.
- R_1 = Resistore chimico 220 KΩ 0,5 W.
- S_1 = Interruttore semplice.
- T_1 = Trasformatore d'uscita per transistore CK 722.
- TR_1 = Transistore CK 722.
- 1 Altoparlante ellittico 15 x 22 cm.

CANARINI e TRANSISTORI

Avrei solo una preghiera da fare alla redazione di "Radiorama": aumentare ancora di più le pagine della rivista. Da settanta a cento pagine: magari ancor più!... Passa troppo tempo per me fra l'uscita di un numero e quello successivo. Sono tante le cose che voglio imparare! ».

Chi parla così, chi ci confessa questo desiderio piuttosto insolito, è un uomo sulla sessantina, dal volto solcato di rughe, sul quale si illuminano due occhi intelligenti e pensosi.

E' il signor Antonio Gatta, portiere in una banca, a Napoli, dove abita in via Tino da Camaino al 29. E tutto il suo tempo libero lo trascorre nello studio dei problemi di elettronica. Sia durante il giorno, che la sera, a casa.

Era già iscritto al Corso Radio della Scuola Elettra, avendone appreso l'esistenza da una pubblicità mentre stava confezionando un pacchetto il cui involucro era costituito da un vecchio giornale. Il suo sguardo cadde sull'annuncio che prometteva la costruzione di apparecchi radio e di televisori per corrispondenza.

« Confesso che, al primo momento, ho esitato. Avevo sì la passione che mi spingeva, ma sentivo una certa diffidenza per lezioni impartite tanto da lontano. E poi, sa, con gli annunzi di giornale, con le offerte che allettano con "un lavoro in casa che vi farà guadagnare", bisogna stare con gli occhi aperti. Tuttavia qualche cosa mi spingeva, ho scritto, mi è stato risposto subito, i chiarimenti mi sono parsi più che esaurienti e, ascoltando una voce interna, mi sono iscritto. E non non me ne pento, tutt'altro! ».

Nello stretto bugigattolo dove Antonio Gatta trascorre le sue giornate in attesa di andare a riposo, sono appese alcune gabbie di canarini, che egli alleva amorevolmente da anni, un calendario dell'anno scorso, fermo al 31 dicembre, forse per scaramanzia, e, sugli scaffali, pile, materiale elettrico, valvole.

Sul tavolino si trova l'apparecchio radio che il Gatta sta costruendo. Non incontra difficoltà. Dice che il testo è più che esauriente, preciso. Non lamenta incidenti, eccetto — se proprio vogliamo dirlo — un ronzio persistente durante la ricezione.

« Ma era colpa mia, dice. Mi sono accorto, dopo qualche giorno, che bastava stringere il trasformatore di alimentazione e che tutto tornava normale ».

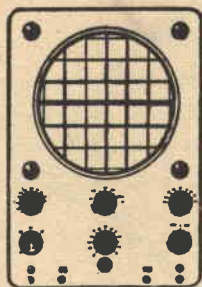
Sono queste le gioie dei costruttori di un apparecchio: tirarlo su poco per volta, sentirselo nascere sotto le mani, irritarsi se c'è qualche inconveniente, rallegrarsi quando si riesce a scoprirne le cause ed a eliminarlo.

Lui, Antonio Gatta non ha mai avuto bisogno di scrivere alla Scuola per avere ulteriori illuminazioni.

« Per ora faccio tutto da me. E non dica che sono un presuntuoso, no! Penso che basta riflettere, fare attenzione, non avere eccessiva fretta, e tutto fila liscio.

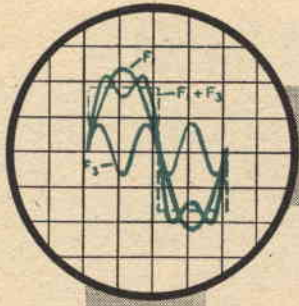
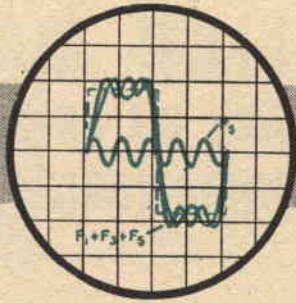
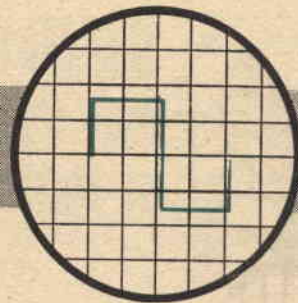
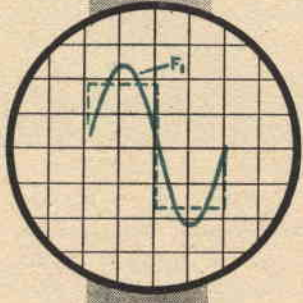
Dopo l'apparecchio radio, il signor Gatta inizierà il corso che lo porterà a costruirsi il televisore.

« Così sarò esperto in materia » — ammicca sorridendo. — « E ruberò clienti ai radiotecnici con laboratorio proprio. Come vuole, infatti, che i miei amici non ricorrano a me, una volta che avrò portato a termine i miei studi? Costerà loro molto meno che recarsi in un negozio e, nello stesso tempo, mi faranno un piacere! ».

CARLO DELFINO

SEMPLICE METODO
PER SVELARE UN GRAN NUMERO DI ONDE SINUSOIDALI

L'esame mediante le onde quadre potrebbe essere chiamato un « metodo sbrigativo » nel campo del controllo degli amplificatori. Ogni prova dà infatti indicazioni rapide entro un vasto campo di frequenze, il che non avviene con altri metodi. Nella maggior parte dei casi, infatti, una frequenza o un'armonica pura viene inviata in un amplificatore, e l'onda all'uscita viene controllata rispetto alle distorsioni e al livello. Ma questo procedimento diventa noioso quando l'amplificatore deve essere controllato entro una larga banda di frequenze. Il controllo simultaneo di parecchie delle frequenze da esaminare permette di ridurre la durata dell'operazione, migliorandone altresì l'esecuzione. Ciò può essere ottenuto usando un'onda quadra come segnale-prova. Una breve considerazione sulla struttura di un'onda di tale tipo ce ne renderà ragione.

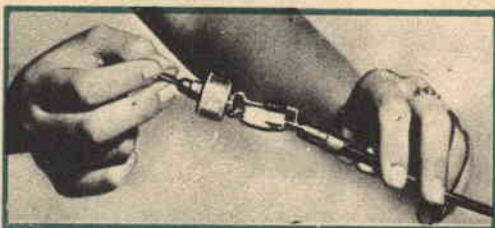
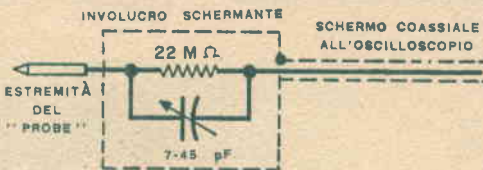
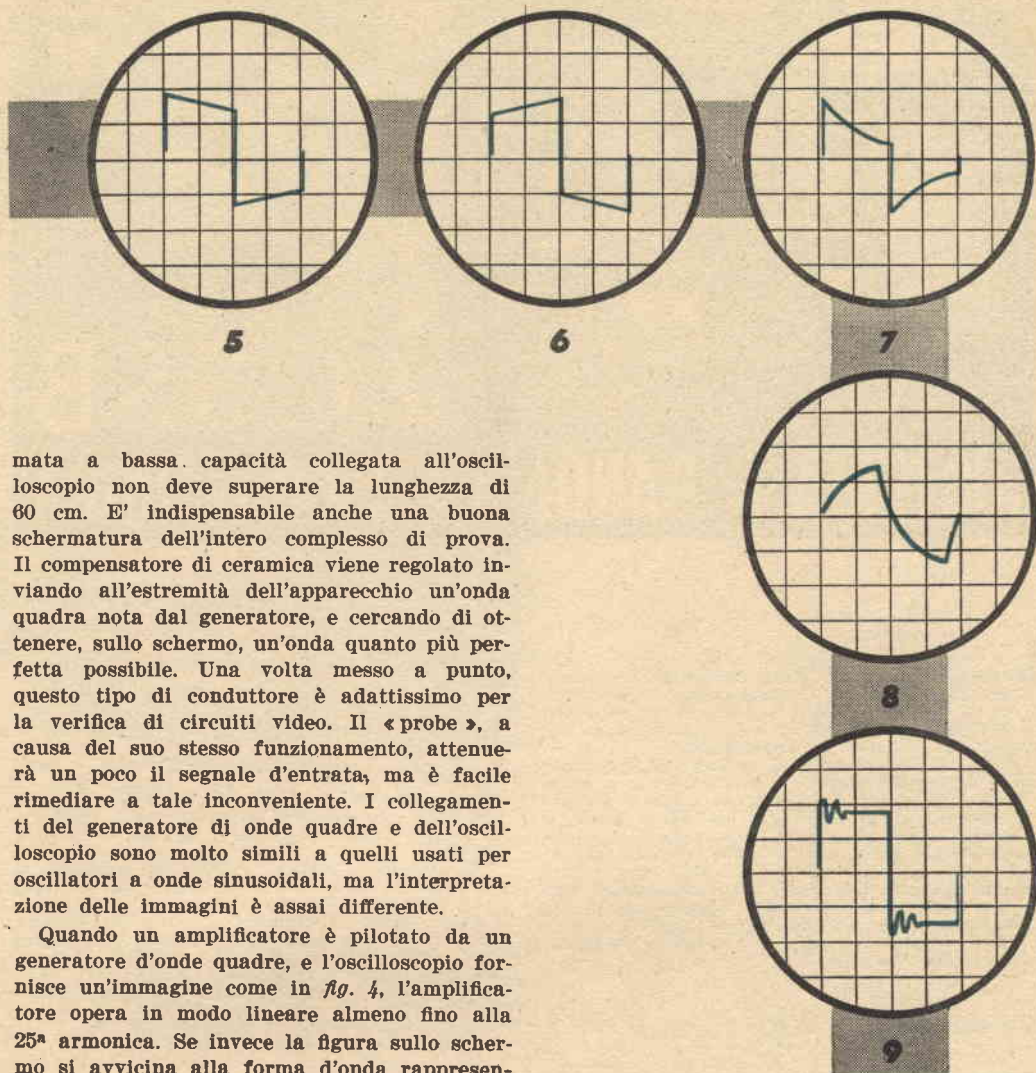
La *fig. 1* riproduce, quale ci appare sullo schermo dell'oscilloscopio, l'aspetto di un'onda sinusoidale, che chiameremo F_1. La linea tratteggiata indica invece la forma di un'onda quadra. In *fig. 2* abbiamo ancora l'onda sinusoidale F_1, e la terza armonica F_3. La linea $F_1 + F_3$ corrisponde all'onda somma, che si approssima all'onda quadra desiderata un po' meglio di F_1. Sommando anche la quinta armonica, otteniamo la $F_1 + F_3 + F_5$, rappresentata in *fig. 3*. Si comprende, almeno intuitivamente, come l'aggiunta di nuove armoniche dispari, di ordine via via crescente, conduca ad una sempre maggior approssimazione fra la nostra onda e quella teorica. Talvolta bastano 10 armoniche per avere un'onda passabile, ma, generalmente, occorre un centinaio

Un generatore di onde quadre ed un oscilloscopio permettono di svelare facilmente i difetti in un sistema audio, fornendo pure indicazioni sulla linearità della curva di risposta.

Le prime quattro figure indicano la relazione tra l'onda quadra e le sue componenti sinusoidali. Fig. 2: onda sinusoidale e la sua terza armonica. Fig. 3: onda sinusoidale, 3ª e 5ª armonica. L'onda somma comincia ad essere simile all'onda-tipo della fig. 4, considerante un numero molto grande di armoniche superiori.

di armoniche per ottenere la forma d'onda con gli angoli vivi quale è rappresentata in *fig. 4*.

Supponiamo di usare un'onda quadra, di 1000 periodi al secondo, composta da 10 armoniche dispari, come segnale prova nel controllo di un amplificatore. Questo dovrà rispondere fedelmente fino ad una frequenza di 21.000 periodi al secondo o più per lasciare passare l'onda senza distorsioni. Col metodo dell'onda quadra non soltanto è possibile verificare la rispondenza di un amplificatore nel campo di frequenze, bensì anche svelare disturbi, quali inversioni di fase e instabilità che si manifestano come oscillazioni o correnti parassite.

Usando un complesso generatore di onde quadre-oscilloscopio occorre tener presente che: *A*) Il generatore deve essere adattato convenientemente all'entrata dell'amplificatore; *B*) L'uscita di quest'ultimo deve essere opportunamente « caricata »; *C*) L'oscilloscopio deve essere connesso con l'uscita dell'amplificatore da verificare, in modo che gli stessi conduttori dell'oscilloscopio non disturbino la forma d'onda sullo schermo. Nella maggior parte dei casi, un semplice collegamento non è sufficiente, causando distorsioni non trascurabili. Occorrerà perciò far uso di un « probe ».

IL CIRCUITO di tale « probe » è visibile in figura, e la fotografia dà una idea generale sulla sua costruzione. La linea sche

Per l'osservazione delle onde quadre è necessario un « probe » di bassa capacità. L'apparecchio finito è visibile nella foto in alto; in basso, i dettagli costruttivi.

mata a bassa capacità collegata all'oscilloscopio non deve superare la lunghezza di 60 cm. E' indispensabile anche una buona schermatura dell'intero complesso di prova. Il compensatore di ceramica viene regolato inviando all'estremità dell'apparecchio un'onda quadra nota dal generatore, e cercando di ottenere, sullo schermo, un'onda quanto più perfetta possibile. Una volta messo a punto, questo tipo di conduttore è adattissimo per la verifica di circuiti video. Il «probe», a causa del suo stesso funzionamento, attenuerà un poco il segnale d'entrata, ma è facile rimediare a tale inconveniente. I collegamenti del generatore di onde quadre e dell'oscilloscopio sono molto simili a quelli usati per oscillatori a onde sinusoidali, ma l'interpretazione delle immagini è assai differente.

Quando un amplificatore è pilotato da un generatore d'onde quadre, e l'oscilloscopio fornisce un'immagine come in *fig. 4*, l'amplificatore opera in modo lineare almeno fino alla 25ª armonica. Se invece la figura sullo schermo si avvicina alla forma d'onda rappresentata in *fig. 5*, si hanno perdite nelle basse frequenze ed un buon responso per le alte, il che è indicato dai tratti in pendenza. La deformazione riportata in *fig. 6* indica, all'opposto, una perdita sulle alte frequenze, ed una buona rispondenza sulle basse, mentre la distorsione visibile in *fig. 7* è causata da perdite nelle medie e nelle basse frequenze. L'onda riportata in *fig. 8* presenta poca rassomiglianza con un'onda quadra, e indica un caso limite di attenuazione nelle alte frequenze. Generalizzando, possiamo affermare che, nel caso delle onde quadre, lo spigolo sinistro di ogni semiperiodo svela l'andamento del fenomeno nel campo delle alte frequenze, mentre lo spigolo destro svela l'angolo per le basse frequenze. Le oscillazioni sono svelate da increspamenti in prossimità dell'angolo delle alte frequenze.

8

9

Figure indicanti le condizioni di lavoro dell'amplificatore da controllare: Fig. 5 - Buona linearità per le alte, perdite sulle basse frequenze. — Fig. 6 - Perdite sulle alte, buona linearità per le basse frequenze — Fig. 7 - Perdite nelle medie e nelle basse frequenze — Fig. 8 - Attenuazione molto pronunciata sulle alte frequenze — Fig. 9 - Instabilità sulle alte frequenze.

Non pretendiamo certo di avere sviscerato, in queste poche righe, un argomento su cui sono stati scritti interi trattati, ma, almeno nei casi qui descritti e usando i tipi più semplici di generatori, si possono ottenere risultati interessanti ed istruttivi.

il CSSB
SISTEMA A BANDA LATERALE UNICA

di PHILIP JAMES

La tormentata Commissione Federale per le Radio Comunicazioni potrà finalmente concedersi un po' di respiro. Uno di questi giorni si sarà compiuto un gigantesco passo avanti sul cammino che ha per mèta di raddoppiare il numero di canali destinati alle trasmissioni radiofoniche.

Si sta sperimentando un metodo completamente nuovo di radiotrasmissione, che darà luogo a nuove e, si spera, numerose stazioni da inserirsi accanto alle vecchie. Il problema che ha finora assorbito quasi per intero le ricerche della suddetta Commissione, è stato quello delle « bande laterali ». Infatti non basta assegnare ad una stazione trasmittente in modulazione di ampiezza una determinata lunghezza d'onda (onda portante): bisogna che la stazione possa anche disporre di uno « spazio » intorno a detta lunghezza d'onda, ove possano sistemarsi le 2 « bande laterali ».

CHE COSA SONO LE BANDE LATERALI.

Queste bande laterali sono, di solito, inevitabili. Esse si creano quando l'onda portante è modulata con voce o con musica. E' proprio a causa di tali bande che potete ricevere una stazione anche se il vostro apparecchio non è sintonizzato alla perfezione con l'onda portante. Riuscendo ad eliminare una di queste bande laterali, si restringerebbe evidentemente la larghezza di banda concessa a quella data stazione. Questa è proprio la mèta a cui tende il sistema a banda laterale unica (CSSB = Compatible Single-Band System).

Il principio su cui si basa tale sistema, elaborato da un giovane ingegnere, Leonard Kahn, è quello di eliminare una delle bande laterali del segnale in trasmissione, raddoppiando così il numero di canali di una data banda di frequenze, concessa alla radiodiffusione. In realtà, a causa di complicazioni tecniche, il vantaggio effettivo è solo dell'80%, il che però rappresenta già un notevole successo nello sfoltire il superaffollato spettro di trasmissione. La caratteristica più saliente del sistema CSSB è che, pur valendosi di una sola banda laterale, le sue trasmissioni possono essere ricevute in modo soddisfacentissimo da tutti gli apparecchi radio riceventi, anche da quelli di tipo più modesto. E' da notare però che, quando questo sistema sarà generalmente adottato, gli apparecchi dovranno essere muniti di un oscillatore locale per ricostituire la frequenza portante; altrimenti, invece di un segnale intelleggibile, riceveranno un confuso borbottio.

PROVE ESEGUITE DALLA VOCE DELL'AMERICA.

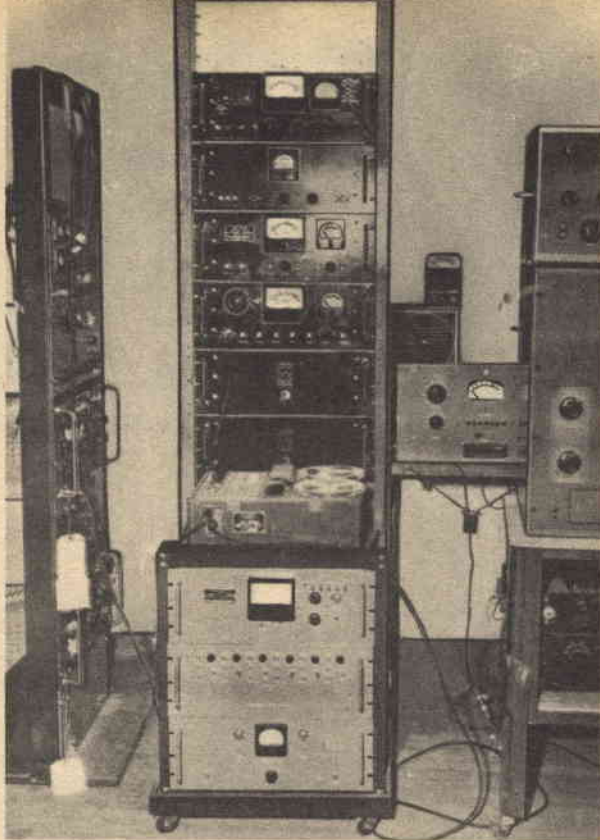
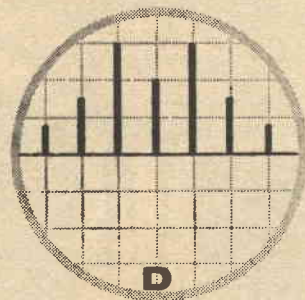
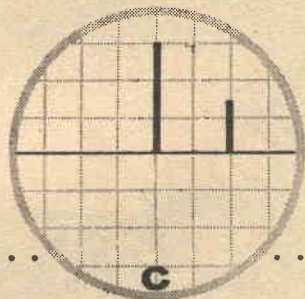
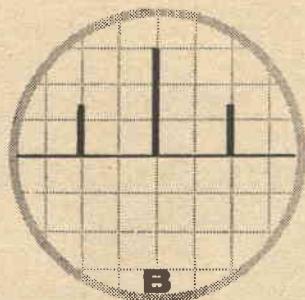
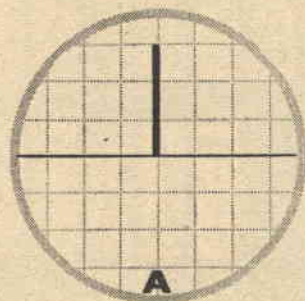
Il sistema CSSB è stato usato anche dalla Voce dell'America per trasmettere i suoi programmi dedicati alla Russia. Si è così provato che esso riduce di parecchio il fenomeno dell'interferenza e quasi raddoppia la potenza del segnale senza esigere un aumento di dimensioni del trasmettitore. Anche la « American Broadcasting Company » ha in programma un esperimento generale e conclusivo con tale sistema.

Se i risultati potranno considerarsi soddisfacenti si sarà risolto l'assillante problema, nato fin dagli albori della radiodiffusione, di disciplinare il sorgere di nuove stazioni trasmittenti. Le aree che vengono ora considerate « sature » non saranno più tali fra breve. Benchè la suddetta Commissione Federale non possa, neanche in avvenire, permettere il costituirsi di troppe nuove stazioni trasmittenti (poichè ciò frustrerebbe lo scopo del sistema CSSB, di eliminare le interferenze), è certo tuttavia che il numero delle stazioni subirà un forte aumento.

UNA MIGLIORE SINTONIZZAZIONE.

Nei riguardi dell'ascoltatore il CSSB significherà l'esigenza di una più spiccata selettività dell'apparecchio ricevente. Finora è possibile sintonizzarsi con una stazione in uno spazio di 2 o 3 kHz a destra e a sinistra dell'esatto valore di frequenza stabilito. Ciò significa che, se una stazione trasmette, per esempio, sui 1500 kHz, riuscirete a ricevere il segnale sintonizzandovi nell'intervallo che va dai 1498 kHz ai 1502 kHz, pur essendo il valore di 1500 kHz il punto di miglior ricezione. Una stazione che trasmetta col sistema CSSB può servirsi o della banda superiore o della banda inferiore che competono alla sua frequenza. Restando nell'esempio precedente, essa potrebbe servirsi dell'intervallo dai 1490 kHz ai 1500 kHz o di quello dai 1500 kHz ai 1510 kHz, a seconda della banda adottata.

Adottando la banda superiore (e quindi l'intervallo dai 1500 kHz ai 1510 kHz), il punto di miglior ricezione del segnale si troverà sui 1502-1503 kHz, poco lungi cioè dal valore stabilito di frequenza. Ma anche sintonizzandosi sui 1500 kHz si potrebbe ricevere il segnale con la medesima intensità che si avrebbe se venisse trasmesso con il normale sistema a due bande laterali.

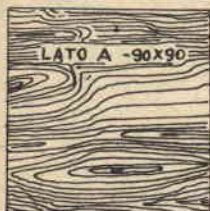
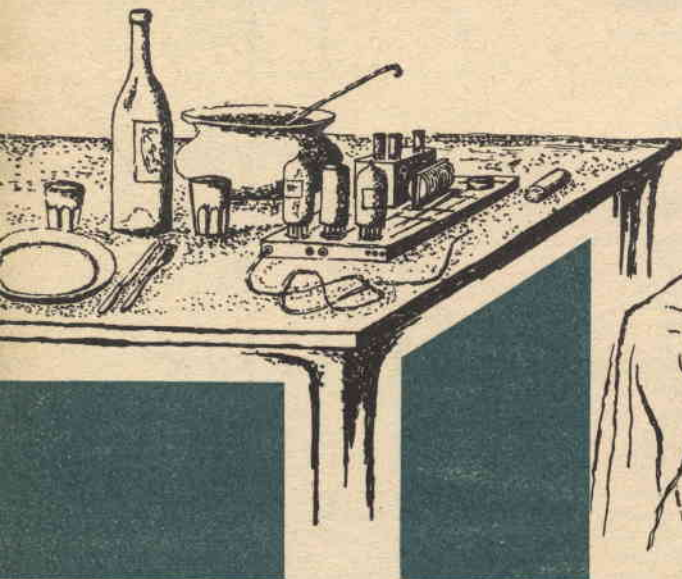
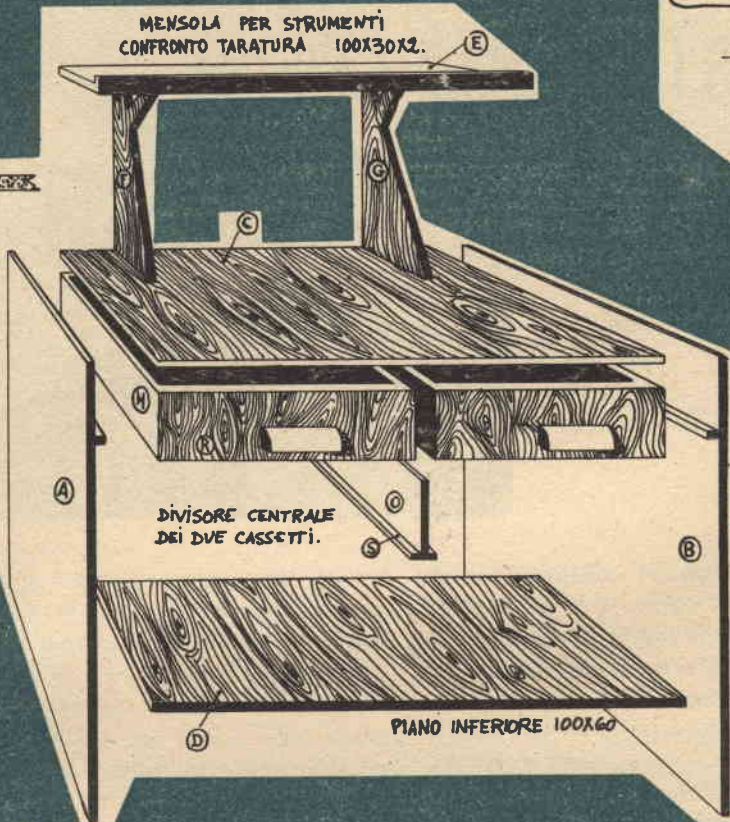
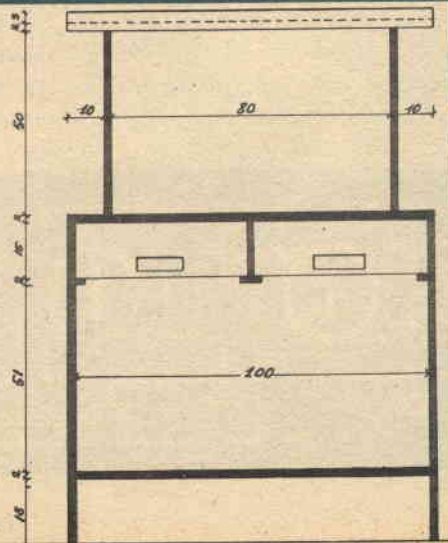
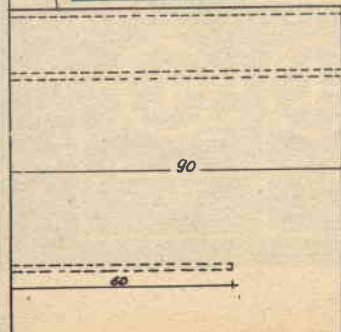
*

(A sinistra) **Una sala della Stazione di Monaco della « Voce dell'America ». Alcuni tecnici sono al lavoro accanto a un complesso ricevente. La « Voce dell'America » ha ormai adottato il nuovo sistema CSSB.** (Sopra) **Il complesso di adattamento elaborato da Leonard Kahn per trasmettere col sistema CSSB.**

COME FUNZIONA IL CSSB

In questo sistema la banda laterale è dapprima generata senza la portante. Da questo momento il processo segue una nuova via. L'onda portante viene reinserita e con tale artificio si elimina la distorsione subentrata. Ciò è dovuto al fatto che si trasforma un'onda che è modulata sia in ampiezza sia in fase e presenta quindi una forte distorsione) in un'onda che è solo più modulata in ampiezza. Ne risulta un'onda a banda unica con portante quasi totalmente priva di distorsione. E questa può essere ricevuta da un comune radioricevitore a modulazione di ampiezza.

Usando un analizzatore di spettro, l'onda persistente (cioè a frequenza costante) ci apparirà come un unico segmento (in alto a destra, *fig. A*). La *fig B* rappresenta un'onda a doppia banda laterale modulata in ampiezza: si noti il segmento più lungo che indica la portante, e i due più corti ai lati che, indicano le bande laterali. La *fig. C* è l'analisi dell'onda a banda laterale unica. Qui la banda laterale è situata a destra, ma potrebbe anche esser situata a sinistra. L'analisi di una sola banda laterale senza portante ci mostrerebbe un diagramma con un solo segmento a destra o a sinistra senza quello centrale. In questo caso è evidentemente necessario un oscillatore locale per reinserire il segnale. La *fig. D* mostra l'analisi di un'onda modulata in frequenza. A causa del continuo mutare della frequenza anche le bande laterali variano continuamente, perciò il diagramma varia ad ogni istante.

CHE COSA E' UN'ANALISI DI SPETTRO? — Se un segnale viene analizzato usando uno speciale e abbastanza raro strumento chiamato « analizzatore di spettro », si ottengono diversi diagrammi (come quelli pubblicati in alto) che corrispondono ad altrettanti istanti nella modulazione dell'onda. E' da notare che la linea orizzontale in neretto, assunta come asse delle ascisse, rappresenta valori di frequenza e non valori di tempo.

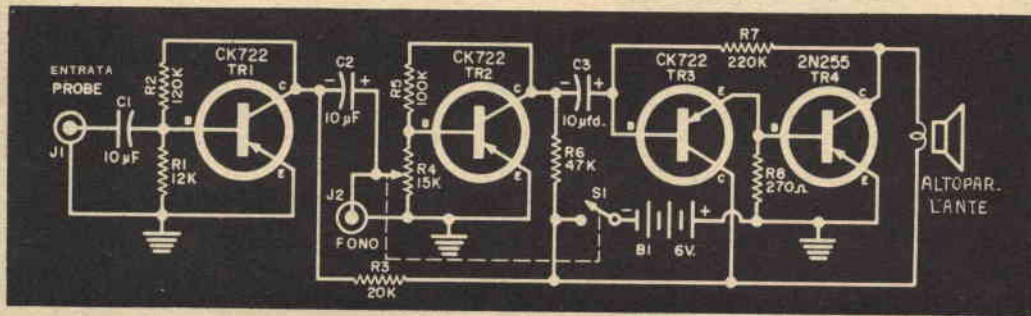
COSTRUIAMO ASSIEME UN TAVOLO DA LAVORO

Non siate come questo giovane amico, che è sconsolato e triste perchè ancora non ha un proprio tavolo da lavoro ben sistemato in qualche angolino della casa. Non costringete i vostri cari a brontolare perchè hanno trovato un transistore nella zuppiera, o il saldatore nel cestino della biancheria! Impariamo ad essere ordinati e costruiamoci quello che ci occorre. La costruzione di questo banco da lavoro è di estrema semplicità. Infatti tutte le parti in legno verranno ritagliate, come dimostrato nel primo schema, in una tavola in paniforte dello spessore di due centimetri. Verranno unite assieme con viti di 4 centimetri di lunghezza a testa piatta e, per ottenere una maggiore robustezza dell'insieme, sarà bene rinforzare le varie parti, che combaciano ad angolo retto, con alcune squadre metalliche a 90°. Prima di unire assieme i vari pezzi, è consigliabile spalmare i punti di congiunzione con colla vinilica a freddo. Tutti gli angoli vivi del banco devono essere puliti con carta vetro N. 0. La mensola superiore E servirà da ripiano agli strumenti di controllo e taratura (oscillatore modulato, oscillografo), mentre il piano principale C sarà adibito a sostegno degli apparecchi in riparazione e strumenti di misura. Il ripiano D, invece, potrà servire per depositare telai e mobili. I cassetti verranno muniti di scompartimenti adatti a piacere. Le prese di luce e forza, potranno trovare sede a destra e a sinistra del mobile, come pure la mensola E. Si raccomanda la massima precisione nei tagli del legno, fattore essenziale per la buona riuscita costruttiva del mobile. È consigliabile fare tagliare i pezzi più importanti con la sega circolare dal falegname dove si comprerà il materiale. A lavoro costruttivo ultimato si potrà verniciare il mobile con smalto sintetico; ma, a nostro avviso, è preferibile semplicemente colorarlo con mordente noce o mogano sciolti nell'acqua. Se invece desiderate una soluzione più semplice, il nostro buon Salvatore, l'inventore, vi verrà in aiuto a pag. 52!
Buon lavoro!

IL RILEVATORE DI SEGNALE TRANSISTORIZZATO

UN "SIGNAL TRACER,,

di LUIGI CARNÌA

Con la sola eccezione del misuratore universale, il « signal tracer » è forse lo strumento più utile al radioamatore. Tuttavia i « signal tracers » che funzionano a corrente alternata hanno sempre presentato lo svantaggio del ronzio provocato dalla rete di alimentazione a 50 Hz, mentre quelli alimentati da batterie e operanti per mezzo di tubi a vuoto, presentano gli inconvenienti di un relativamente forte consumo delle batterie, fragilità (a causa del tubo), e bassa potenza di uscita. Il tipo « di lusso » che vi presentiamo in questo articolo comprende 4 transistori e una batteria (autonoma) da 6 V e dispone di una potenza audio di quasi 1 W, reperibile all'uscita del transistore di potenza CBS 2N255.

Si può semplificare la costruzione di un apparecchio come questo usando un comune *chassis* come scatola per contenerlo; un ritaglio di alluminio può servire come telaio vero e proprio e viene saldato direttamente all'altoparlante. Il transistore di potenza viene isolato dallo *chassis* e inserito in un supporto-miniatura a 9 sporgenze. I restanti transistori e gli altri elementi saranno saldati direttamente ai rispettivi posti dopo il filaggio del

Un rilevatore transistorizzato individua le cause di disturbo negli apparecchi radio.

Vista esterna del « signal tracer ».

circuito. Un tubetto isolante è infilato al conduttore del collettore e ai conduttori di base di ogni transistore per impedire cortocircuiti con altri componenti o con lo *chassis*.

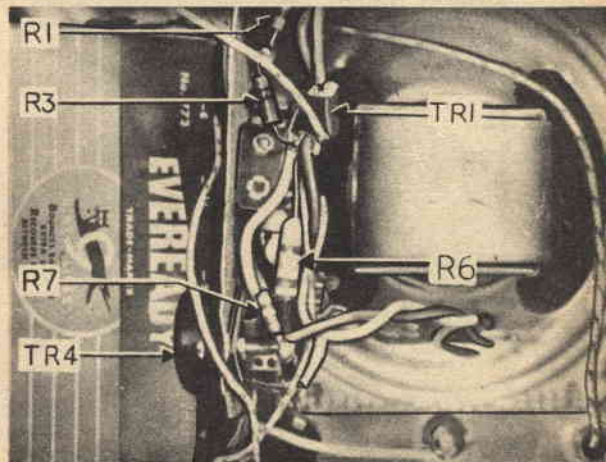
Il montaggio delle diverse parti non è strettamente critico; abbiate cura, però, di distanziare gli elementi del circuito di entrata da quelli del circuito di uscita. Si noti che questo tipo di « signal tracer » reca due prese distinte di entrata denominate *fono* e *probe*. La presa del *probe* (J_1) costituisce l'entrata per il conduttore del rivelatore di radio-frequenze. Questo *probe* contiene un diodo a cristallo che demodula il segnale di radio frequenza e permette all'amplificatore radio a transistori di portare il segnale ad un livello udibile.

Dovendo eseguire prove in stadi audio dove si richiede minor guadagno, usate la presa di entrata *fono*. La presa J_2 è alimentata da un conduttore schermato che reca ad una estremità una comune spina, mentre l'altra estremità è connessa ad un condensatore di isolamento.

Per applicazioni audio come l'analisi per mezzo di fonorivelatori piezoelettrici e per riparazioni di amplificatori ad alta fedeltà, è appunto più conveniente servirsi di questa presa (collegata al circuito di uscita fono). Usare il « signal tracer » per localizzare le cause di disturbi è semplicissimo. Prima di tutto accendete il radioricevitore e sintonizzatelo su una potente stazione locale; collegate il conduttore a massa del « signal tra-

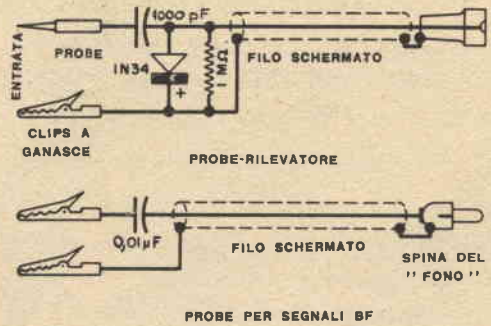
ELENCO DEI COMPONENTI

- B_1 - batteria miniatura da 6 V
- C_1 - C_2 - C_3 - condensatori elettrolitici 10 μF, 50 V
- J_1, J_2 - prese a « jack »
- R_1 - resistore chimico 12 kΩ 0,5 W
- R_2 - resistore chimico 120 kΩ 0,5 W
- R_3 - resistore chimico 20 kΩ 0,5 W
- R_4 - potenziometro 15 kΩ
- R_5 - resistore chimico 100 kΩ 0,5 W
- R_6 - resistore chimico 47 kΩ 0,5 W
- R_7 - resistore chimico 220 kΩ 0,5 W
- R_8 - resistore chimico 270 kΩ 0,5 W
- S_1 - interruttore semplice
- TR1, TR2, TR3 = transistori CK722
- TR4 - transistore 2N255
- Altoparlante 10 cm 45 Ω

Vista interna del « signal tracer ». Il transistore di potenza (TR4) deve avere il suo involucro ben isolato dal telaio. L'altoparlante è di tipo particolare, e non richiede trasformatore di adattamento se usato con il transistore tipo 2N255.

COME FUNZIONA

L'operazione di rilevare il segnale si potrebbe definire un « controllo dinamico », in quanto avviene mentre l'apparecchio da verificare è in funzione e quindi mentre viene attraversato dal segnale. Il segnale, nel caso di un ricevitore radio, è desunto da una stazione trasmittente o da un oscillatore a radiofrequenza.

Per verificare un amplificatore si può usare un oscillatore audio o un fonografo come sorgente di segnale. Il segnale di entrata è accoppiato alla base del primo stadio audio da un condensatore da 10 μF (C_1). Il collettore di TR1 è accoppiato alla base del secondo stadio audio attraverso un regolatore di volume di 15.000 Ω (R_4). Una presa fono (J_2) situata in questo campo vi permette il prelievo da una testina piezoelettrica fonorilevatrice. Un resistore (R_8) da 270 Ω viene usato come resistenza di carico dell'emettitore, comune a TR3 e allo stadio di uscita TR4. Il collettore di TR3 è collegato direttamente all'alimentatore di potenza da 6 V. Siccome l'impedenza di un transistore tipo 2N255 è approssimativamente di 48 Ω, un altoparlante a bobina mobile da 45 Ω costituisce l'appropriato « carico » del collettore.

cer » allo *chassis* dell'apparecchio, indi accendete il « signal tracer » e portate il regolatore di amplificazione a pieno volume. Cominciando dall'antenna del ricevitore, toccate con il *probe* l'uscita e l'entrata di ogni stadio

Questi speciali probe devono avere ben schermati tutti gli elementi che li compongono. Perciò il probe-rilevatore può esser montato all'interno di un piccolo tubo isolante. Tutti i condensatori dovrebbero essere del tipo miniatura da 600 V. Si può usare un cavetto speciale, di quelli che di solito sono collegati ai microfoni, per ottenere maggior flessibilità.

per verificarne il funzionamento. Se il programma viene udito ad uno stadio, ma non al successivo, verificate il circuito fra questi due stadi.

In conclusione questo strumento, basato su pochi transistori, vi permetterà di scoprire con la massima facilità guasti e difetti in apparecchi radio, amplificatori ad alta fedeltà, sistemi di preamplificazione, apparecchi televisivi, circuiti per interfoni, ecc.

✱

Ramasintesi

NEW-YORK — *Giorno e notte l'ufficio americano pesi e misure diffonde, su due reti radiofoniche a onde corte, una nota assolutamente pura di 440 vibrazioni al secondo, corrispondente alla nota musicale « la ». Tale suono è prodotto da un oscillatore elettronico il cui margine di errore è inferiore al centomilionesimo. Poco conosciuta dai radioascoltatori, tale emissione è destinata ai musicisti, ai fabbricanti di strumenti musicali ed agli accordatori. Il « la » radiofonico è più preciso delle note prodotte da diapason metallici o da canne di organo, sottoposti alle immancabili variazioni termiche.*

LONDRA — *È stata costruita una bilancia elettronica che permetterà di pesare fino a 60 pezzi al minuto con una approssimazione inferiore allo 0,2 %.*

La bilancia è stata progettata per l'impiego nelle industrie dell'imballaggio di articoli farmaceutici, di derrate alimentari, di dolci, o di qualsiasi altra industria nella quale il controllo della quantità e qualità comporti il dosaggio e impiega un sistema di pesatura nel quale l'articolo posto sul piatto della bilancia è controbilanciato da un sistema servo-elettronico ad alta stabilizzazione. La pesatura diventa praticamente istantanea.

Una luce verde si accende per indicare il giusto peso. Luci rosse o arancione indicano il peso inferiore o superiore. Tre contatori automaticamente addizionano il numero dei pesi giusti e di quelli maggiori o inferiori.

Un nuovo sistema di radiocomunicazioni per autobus

Ralph Kramden, autista della Compagnia Stromberg-Carlson di Rochester, ha inventato un nuovo sistema misto di radiocomunicazioni per autobus, che dovrebbe eliminare molti problemi inerenti alla gestione delle autolinee. Se tale sistema darà i risultati che si attendono, la Compagnia lo adotterà immediatamente per un complesso di 300 autobus. Quando l'addetto alla stazione trasmittente centrale vuol chiamare un determinato autista, invia un messaggio che viene diffuso da minuscoli altoparlanti, situati, in tutti gli autobus della linea, accanto all'autista. Non appena ha ricevuto risposta da colui che ha chiamato, l'addetto toglie la comunicazione con gli altri autobus, comunicando solo con l'interessato. L'autista parla e ascolta attraverso un normale rice-trasmettitore telefonico.

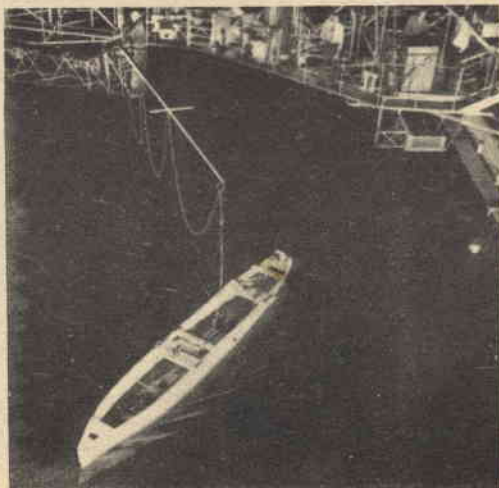
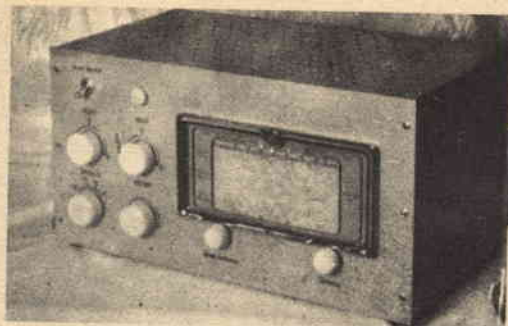
In tal modo gli autisti potranno immediatamente riferire notizie in merito a ritardi o ad interruzioni dovute al traffico o ad altro, all'affluenza e al carico dei passeggeri, ad incidenti di qualsiasi natura.

Corrente continua per il vostro rasoio

Poichè è certo che la maggior parte dei rasoi elettrici funziona meglio in corrente continua, sarà tra breve immessa nel mercato una speciale presa murale di corrente che potrà vantaggiosamente sostituire quella normale che avete nello stanzino da bagno. Questa presa impiega un raddrizzatore al selenio e alcuni fusibili per salvaguardare l'impianto nell'eventualità che vi vengano per sbaglio inseriti altri apparecchi. Il tutto verrà a costare circa 5.000 lire.

Calcolatrice elettronica per la marina

La Marina Americana ha recentemente emesso un'ordinazione per una « UNIVAC - LARC », che è uno speciale tipo di calcolatrice elettronica, del costo di oltre 2 miliardi di lire, progettata per facilitare la soluzione di problemi inerenti ai reattori nucleari installati sulle navi. Tale impianto verrà installato in un apposito ufficio presso il bacino sperimentale per i modelli nautici.

Il suo funzionamento è dovuto quasi interamente a transistori, e si dice che sia capace di compiere, in soli due minuti, calcoli che un esperto matematico impiegherebbe tutta la vita a risolvere. Si tratta, in effetti, di due dispositivi in uno. Il primo è appunto quello che fa i calcoli, il secondo regola la distribuzione dei dati al primo. La Marina ha intenzione di usare la LARC anche in altri campi, quali la progettazione di scafi, calcoli idrodinamici, ricerche radar e sonar.

COMPLESSO AD

La riproduzione di alta fedeltà è attualmente assai diffusa, molto più che nel passato: i perfezionamenti realizzati in questi ultimi anni nel campo della registrazione dei suoni, e l'introduzione della modulazione di frequenza, hanno infatti offerto la possibilità di disporre di sorgenti di suono di notevole fedeltà. L'uso di amplificatori di potenza con relativo trasduttore elettroacustico, capaci di amplificare e riprodurre suoni con una alterazione minima, si è quindi reso necessario e nello stesso tempo utile. Affinchè l'amplificatore di potenza risponda a queste esigenze, deve essere capace di amplificare una banda estesa di frequenze con una bassissima distorsione armonica. La realizzazione che vi presenteremo è appunto atta allo scopo e nel nostro caso è stata studiata e realizzata nel miglior modo per avere un'amplificazione il più possibile lineare.

L'apparecchiatura che viene presentata è costituita dall'amplificatore e da un sintonizzatore MF, atto a ricevere le trasmissioni a modulazione di frequenza, avente alimentazione indipendente: potrà essere uno qualsiasi dei sintonizzatori reperibili in commercio; è possibile adattarlo al telaio portante l'amplificatore, oppure tenerlo staccato: un adatto commutatore permetterà la sua inserzione a piacimento.

Nella realizzazione dell'amplificatore lo scopo era di ottenere una banda passante sufficientemente larga e di contenere la distorsione a valori relativamente bassi, pur avendo una discreta potenza di uscita. Per conseguire tali risultati è necessario usare un circuito con reazione negativa assai elevata, comprendente tutti gli stadi dell'amplificatore sino al trasformatore di uscita. Questo sistema, oggi assai diffuso, consente di limitare la distorsione a valori molto bassi, riducendo la resistenza dell'amplificatore, con il vantaggio di smorzare notevolmente l'altoparlante.

Non è detto però che la reazione negativa sia l'elemento risolutivo del problema, in quanto ne fa sorgere un altro più complesso: quello della stabilità. La stabilità è intimamente legata alla variazione di fase tra la tensione di entrata e la tensione di uscita alle varie frequenze; è quindi possibile che, per una certa gamma di frequenze, la tensione di uscita riportata all'entrata non sia in opposizione, ma in fase con quest'ultima, per cui l'amplificatore può entrare in oscillazione. Ci si è quindi preoccupati, durante la realizzazione, di rendere l'amplificatore adatto a sopportare un buon grado di controreazione; si sono tenuti valori di reazione negativa intorno ai 21 dB.

La nostra descrizione sarà rivolta esclusivamente alla parte amplificatrice in quanto, come già detto, l'amplificatore ed il sintonizzatore costituiscono parti a sè stanti.

IL CIRCUITO ELETTRICO. - Il segnale di entrata è applicato alla prima sezione del doppio triodo ECC83 attraverso un commutatore, che rende possibile l'inserzione sul sintonizzatore MF, sul fonorivelatore, sul registratore od altra entrata esterna. Questo primo triodo lavora con forte controreazione, data dalla resistenza di valore elevato presente sul catodo.

E' stato adottato tale circuito per ottenere un'uscita indipendente a bassa impedenza, onde poter pilotare un registratore a nastro. Il guadagno di tale stadio con uscita catodica è leggermente inferiore all'unità. Il segnale prelevato dall'anodo è applicato alla rete per il controllo di tono. E' opportuno notare che il circuito sopporta tensioni di entrata molto elevate, circa 10 V eff., per cui non vi è pericolo di saturazione. Il controllo di tonalità è ottenuto con due potenziometri da 1 MΩ a variazione logaritmica e precisamente P_1 per i bassi e P_2 per gli acuti. Con P_1 e P_2 a metà corsa questa rete di tono risulta lineare al variare della frequenza, mentre nelle posizioni estreme si ha una variazione da —19 dB a +16 dB per le frequenze basse e da +17 dB a —25 dB per le frequenze alte.

La regolazione di volume è effettuata da un potenziometro da 1 MΩ, P_3, pure logaritmico, collegato all'uscita della rete di tono e permette di dosare il segnale di entrata alla seconda sezione delle ECC83, che funziona come preamplificatrice. L'alto coefficiente d'ampli-

ALTA FEDELTA' con amplificatore da 10 watt lineare da 10 Hz a 60 Hz

ficazione del tubo permette di ottenere un guadagno relativamente alto. La seconda ECC83 è usata quale preamplificatrice ed invertitrice di fase in un circuito ad accoppiamento catodico: infatti la griglia della seconda sezione del triodo è posta a massa, per quanto riguarda le componenti alternative, tramite una capacità C_1 da 0,5 μF; l'accoppiamento fra i due stadi ha luogo mediante la resistenza R_1 collegata ad entrambi i catodi. Questo circuito è stato scelto per la bassa distorsione e per il buon autobilanciamento anche alle frequenze più alte, a condizione però che le capacità anodiche delle due sezioni siano uguali, e che pure uguali siano, possibilmente, le capacità distribuite dei collegamenti.

Lo stadio finale usa due pentodi del tipo EL84 montati in controfase con amplificazione di classe AB. La tensione anodica è di circa 310 V e la potenza di uscita erogata oscilla da 10 a 12 W. La polarizzazione della griglia controllo delle due valvole finali è ottenuta per la caduta di tensione sul resistore da 130 Ω 3 W, in comune fra i due catodi. I resistori sul ritorno di griglia sono di valore relativamente basso, per evitare sbilanciamenti causati da variazioni di corrente di griglia che possono nascere con l'invecchiamento dei tubi.

Le resistenze poste in serie alla griglia controllo ed alla griglia schermo dei due tubi finali hanno lo scopo di evitare possibili auto-

Fig. 1 - Schema elettrico del complesso amplificatore.

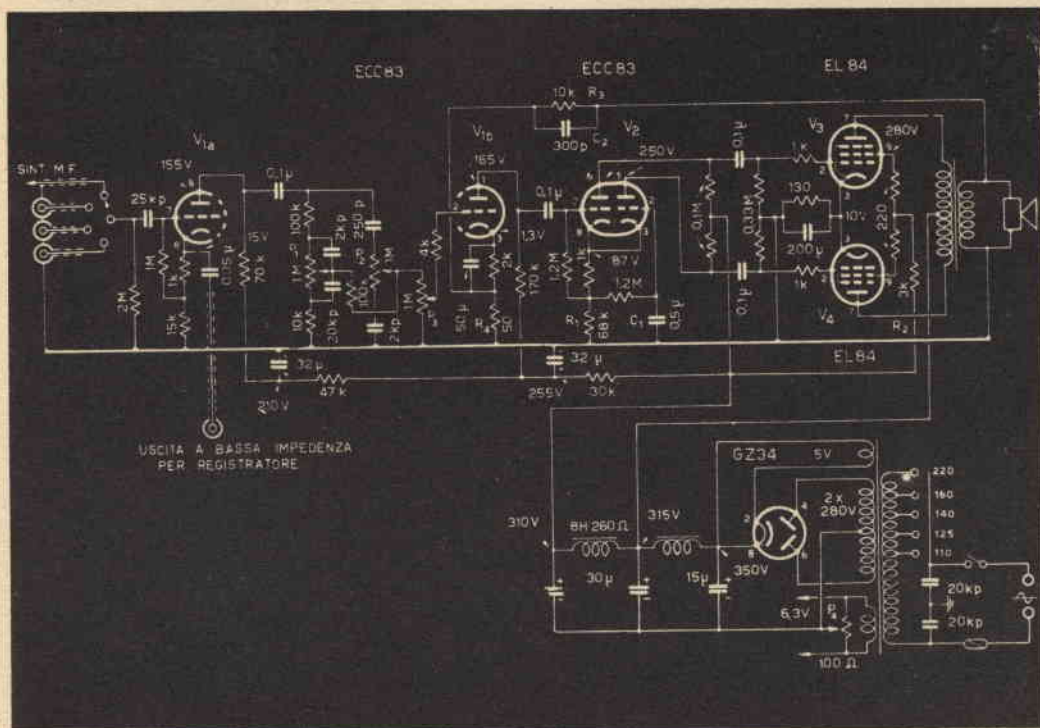
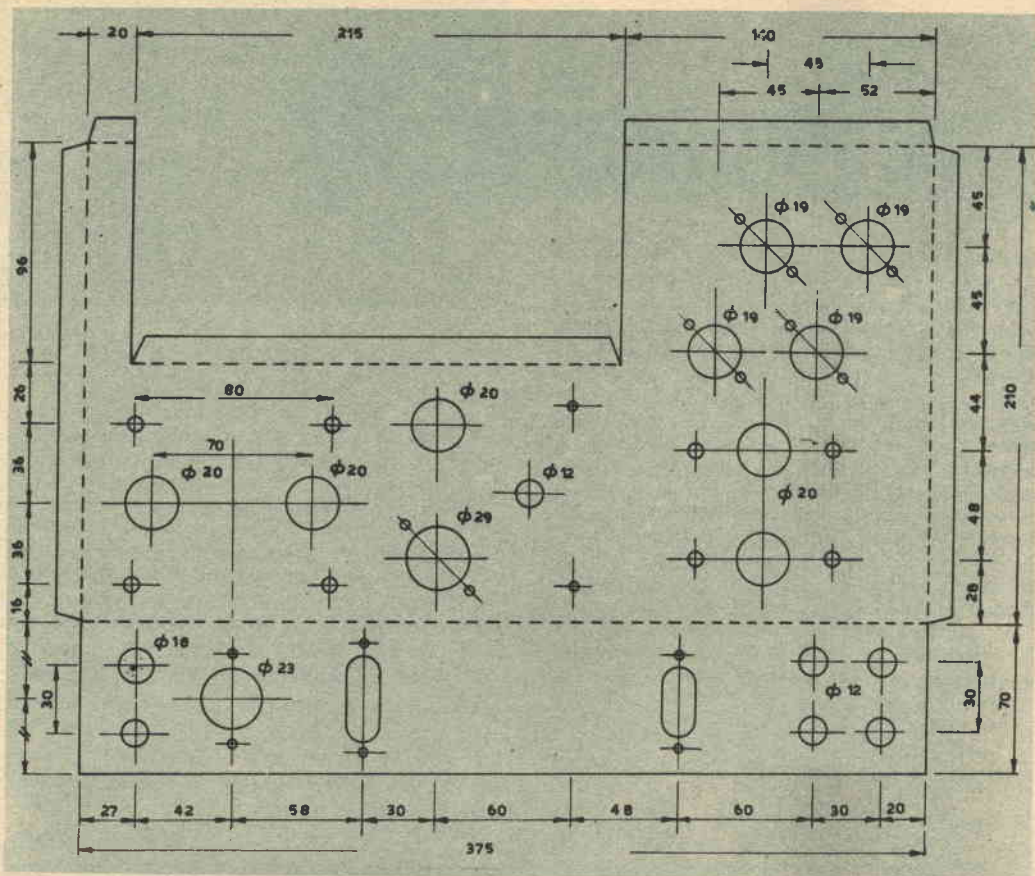
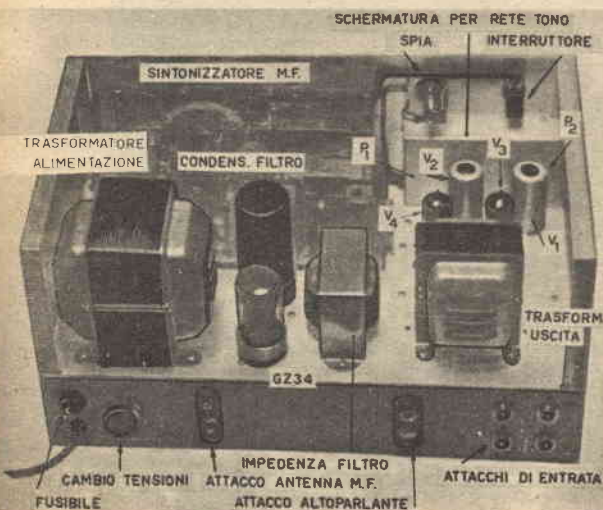



Fig. 2 - Dimensioni del telaio.

Fig. 3 - Sistemazione dell'apparecchiatura vista di sopra, con disposizione dei vari elementi.

oscillazioni alle frequenze altissime. L'alimentazione comune della griglia schermo è fatta mediante un resistore R_2 da 3 kΩ non bypassato, che introduce una controreazione utile per compensare eventuali sbilanciamenti dinamici dei tubi finali. Questo evita di dover selezionare i tubi finali fino a trovarne due di caratteristiche perfettamente uguali. La tensione di controreazione è prelevata dal secondario del trasformatore d'uscita e riportata al catodo del primo triodo amplificatore tramite un partitore formato dalle resistenze R_3 e R_4; quest'ultima è posta in serie alla resistenza catodica di polarizzazione. In parallelo alla R_3 è posto il condensatore C_2, che serve a compensare lo sfasamento alle frequenze più elevate introdotto nella catena di amplificazione, migliorando sensibilmente la stabilità del complesso.

E' bene che le resistenze di questo partitore siano di buona qualità, perchè il loro valore deve rimanere costante nel tempo ed indipendente dalla tensione applicata. Sono quindi da preferirsi le resistenze chimiche a quelle ad impasto, escludendo quelle a filo perchè troppo induttive. L'alimentazione del complesso è assicurata da un circuito alimentatore a due semionde, utilizzante come rad-

drizzatore un tubo tipo GZ34 che lavora al disotto delle sue possibilità di funzionamento. Inoltre, essendo dotato di catodo a riscaldamento indiretto, evita dannose sovratensioni di filtro.

Il circuito di filtro è costituito da una doppia cella con ingresso capacitivo: infatti una prima capacità da 15 μF è seguita da una da 30 μF attraverso un'impedenza di circa 250 Ω 8 H. La tensione che alimenta la griglia del *push-pull* e la valvola invertitrice, è ulteriormente filtrata da una cella eguale alla prima.

Gli stadi seguenti sono disaccoppiati da altre due celle a π con resistenza e capacità. L'alimentazione dei filamenti è assicurata da un secondario a 6,3 V il cui centro elettrico artificiale è costituito dal potenziometro P_4 da 100 Ω, regolabile una volta tanto per il minimo ronzio. A protezione di tutta l'apparecchiatura è posto sul primario del trasformatore di alimentazione un fusibile.

LA REALIZZAZIONE PRATICA. - La realizzazione pratica dell'amplificatore è stata effettuata su un telaio di alluminio secondo la disposizione visibile in *fig.* 2. La disposizione è stata studiata appositamente onde lasciare sul telaio lo spazio per l'applicazione del sintonizzatore MF, come è stato detto in precedenza, e di dare al circuito un senso logico di progressione.

Si inizierà col fissare al telaio gli zoccoli delle valvole e tutti i componenti più leggeri sino a farli seguire dai vari trasformatori ed impedenze secondo la disposizione che si può vedere in *figg.* 3 *e* 4. I vari potenziometri per la regolazione del tono e volume, nonchè il commutatore di selezione, sono disposti nella parte frontale dell'apparecchiatura.

Nel nostro caso anche i comandi del sintonizzatore e la relativa scala hanno sede nella parte frontale. Si comincerà quindi a collegare elettricamente i vari componenti iniziando dal trasformatore di alimentazione, quindi si curerà l'alimentazione delle valvole collegando i rispettivi filamenti, per passare poi al montaggio del circuito di alimentazione anodica. Occorrerà separatamente preparare le basette *A* e *B*, che saranno fissate al telaio mediante squadrette in senso verticale.

Come si può notare dalla *fig.* 5, sulla basetta *A* sono fissati i resistori che fanno parte dell'alimentazione della griglia schermo delle due valvole finali, nonchè il gruppo di polarizzazione; sistemata la basetta sarà molto facile, con collegamenti abbastanza corti, arrivare agli zoccoli delle due EL84 seguendo attentamente lo schema elettrico.

La basetta *B* rappresentata in *fig.* 6 contiene il gruppo di alimentazione della griglia controllo e dell'inversione di fase, nonchè il gruppo di controreazione e di polarizzazione

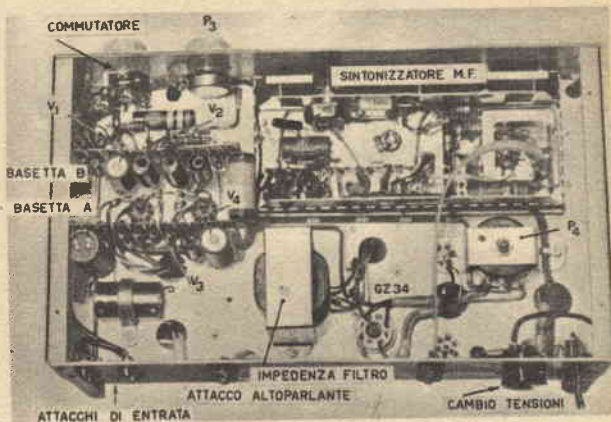



Fig. 4 - Montaggio dell'apparecchiatura vista di sotto.

della V_{1b}; i collegamenti sono di facile realizzazione e relativamente brevi. I componenti della V_2 sono tutti sistemati fra i piedini corrispondenti, il che riesce molto facile essendo pochi i componenti e abbondante lo spazio. La rete di controllo di tono è montata invece sul pannello frontale, con l'aiuto di piccole basette d'ancoraggio in vicinanza dei potenziometri P_1 e P_2. La *fig.* 7 può aiutare per la loro disposizione; tutta questa rete è opportunamente schermata, come è facile constatare osservando la *fig.* 3.

Non restano quindi che i collegamenti della V_{1a} e al commutatore, e da questo alle varie prese poste sul retro del telaio.

IL TRASFORMATORE DI USCITA. - Per un amplificatore di alta qualità, il trasformatore di uscita è un componente importantissimo e dalla sua qualità dipendono i risultati finali che si raggiungono. In genere per questi trasformatori vengono usati nuclei di leghe speciali e si adottano metodi particolari di avvolgimento, onde ottenere una grande induttanza primaria e un grande fattore di accoppiamento. Nella realizzazione pratica dell'amplificatore descritto si è riusciti ad avere ottimi risultati dimensionando opportunamente il nucleo ed utilizzando normali lamierini di ferro-silicio.

L'avvolgimento inoltre è stato semplificato nel suo secondario adattando una sola impedenza d'uscita: si sono eliminate così le numerose prese dei vari trasformatori commerciali, senza pregiudicare i risultati finali. Il trasformatore in questione adatta quindi l'impedenza di uscita delle due valvole finali EL84, che è di 8000 Ω, alla bobina mobile dell'altoparlante che, nel nostro caso, risulta di 4 Ω. Il trasformatore è costituito da quattro avvolgimenti primari connessi a due a due in parallelo, e da due avvolgimenti secondari anch'essi connessi in parallelo. La *fig.* 8 ne indica la sistemazione ed i relativi collega-

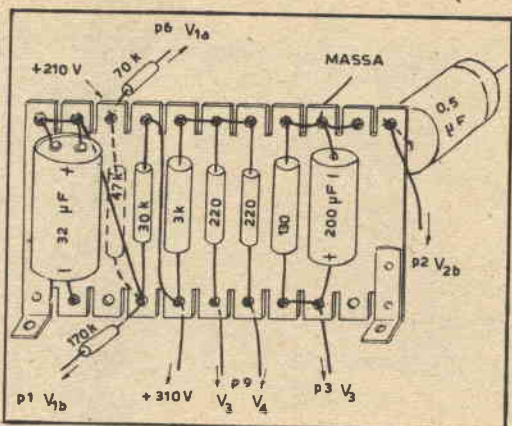



Fig. 5 - Componenti la basetta A.

menti. Due delle sezioni primarie sono avvolte in direzione opposta agli altri avvolgimenti, così che se P_1 e P_2 sono avvolti in senso orario, gli altri avvolgimenti sono in senso antiorario. La prima metà del primario si otterrà connettendo in parallelo P_1 e P_4 e la seconda metà connettendo P_2 e P_3; per il secondario, si pone in parallelo S_1 con S_2; questo avvolgimento è realizzato su una sezione del nucleo di 8 cm² (28 x 29 mm). Sono usate lamelle con dimensioni di 70 x 84 e di 0,5 mm di spessore ed i lamierini si montano incrociati.

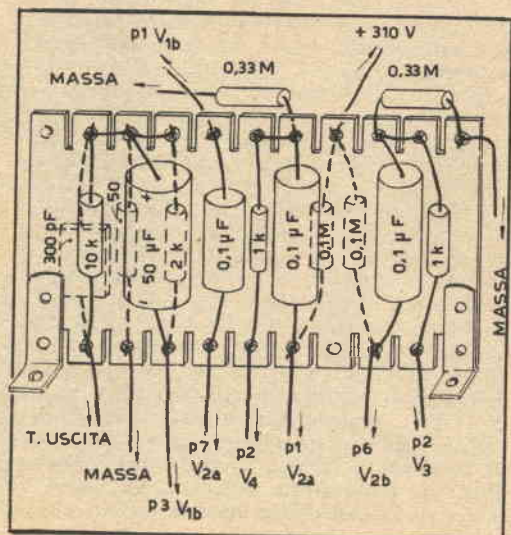
I dati dell'avvolgimento sono i seguenti:

Sezione P_1 (senso orario)
1650 spire Ø filo 0,11 mm

Sezione S_1 (senso antiorario)
74 spire Ø filo 0,7 mm

Sezione P_2 (senso orario)
1650 spire Ø filo 0,11 mm

Sezione P_3 (senso antiorario)
1650 spire Ø filo 0,11 mm

Fig. 6 - Componenti la basetta B.

Sezione S_2 (senso antiorario)
74 spire Ø filo 0,7 mm

Sezione P_4 (senso antiorario)
1650 spire Ø filo 0,11 mm

Per adoperare altoparlanti di diversa impedenza, basta variare il rapporto di trasformazione, quindi il numero delle spire del secondario.

MATERIALE OCCORRENTE

TUBI
1 GZ34
2 EL84
2 ECC83

RESISTORI
1 2MΩ 1/2 W
1 1 MΩ 1/2 W
2 1,2 MΩ 1/2 W 1 %
2 0,33 MΩ 1/2 W 1 %
1 170 kΩ 1 W
2 100 kΩ 1/2 W 1 %
2 100 kΩ 1 W 1 %
1 70 kΩ 1 W
1 68 kΩ 1 W
1 47 kΩ 1 W
1 30 kΩ 1 W
1 15 kΩ 1 W
1 4 kΩ 1/2 W
1 2 kΩ 1/2 W
1 10 kΩ 1/2 W 1 %
4 1 kΩ 1/2 W 1 %
1 3 kΩ 2 W
2 220 Ω 1 W 1 %
1 130 Ω 3 W 1 %
1 50 Ω 1 W 1 % tipo chimico
1 10 kΩ 1 W 1 % tipo chimico

CONDENSATORI
1 0,5 µF carta
4 0,1 µF carta
1 50.000 p F carta
1 25.000 pF carta
1 20.000 pF carta
2 2.000 pF mica
1 300 pF mica
1 250 pF mica
1 200 µF 50 Vl elettrolitico
1 50 µF 25 Vl elettrolitico
1 32 µF 350 Vl elettrolitico
1 15 + 30 + 30 µF 500 Vl elettrolitico

TRASFORMATORI
1 trasformatore di alimentazione - primario universale - secondario 2 x 280 V 130 mA - 5 V 2 A - 6,5 V 2,5 A
1 trasformatore di uscita (vedi testo)
2 Impedenze di filtro 8 H 260 Ω

POTENZIOMETRI
3 1 MΩ logaritmici senza int.
1 100 Ω a filo

VARIE
1 commutatore 1 via 4 posizioni
4 zoccoli a nove piedini Noval
1 zoccolo octal
4 bocchettoni di entrata
1 cambiatensioni
1 portafusibile
1 interruttore a pallina
1 portalampade e lampada spia
1 morsettiera a 2 morsetti per altoparlante
1 morsettiera a 3 morsetti per antenna sintonizzatore
2 basette d'ancoraggio a 5 fori
1 cordone con spina
viti con dado e capicorda vari

Il nuovo rapporto di trasformazione *N* si può calcolare dalla espressione:

$$N = \sqrt{\frac{Z_a}{Z_u}}$$

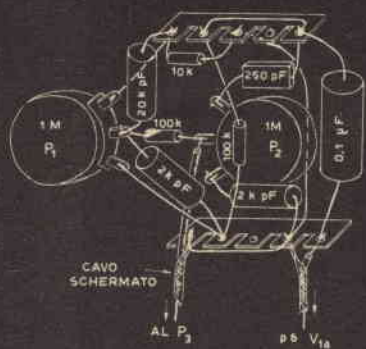



Fig. 7 - Cablaggio della rete per controllo di tono.

Fig. 8 - Sezione avvolgimenti e relativi collegamenti del trasformatore di uscita.

- 10 (dB) 0 - 10

① V_e = 36 mV V_u = 2,75 V P_u = 1,9 W 1 KHz

- 20 (dB) - 10 0 - 10 - 20

② ③ V_e = 13,5 mV V_u = 0,8 V P_u = 0,16 W 2 KHz

- 20 (dB) - 10 0 - 10 - 20

④ ⑤ V_e = 13,5 mV V_u = 0,8 V P_u = 0,16 W 200 Hz

10 5 100 5 1000 5 10000 (Hz) 5 100000

FREQUENZA

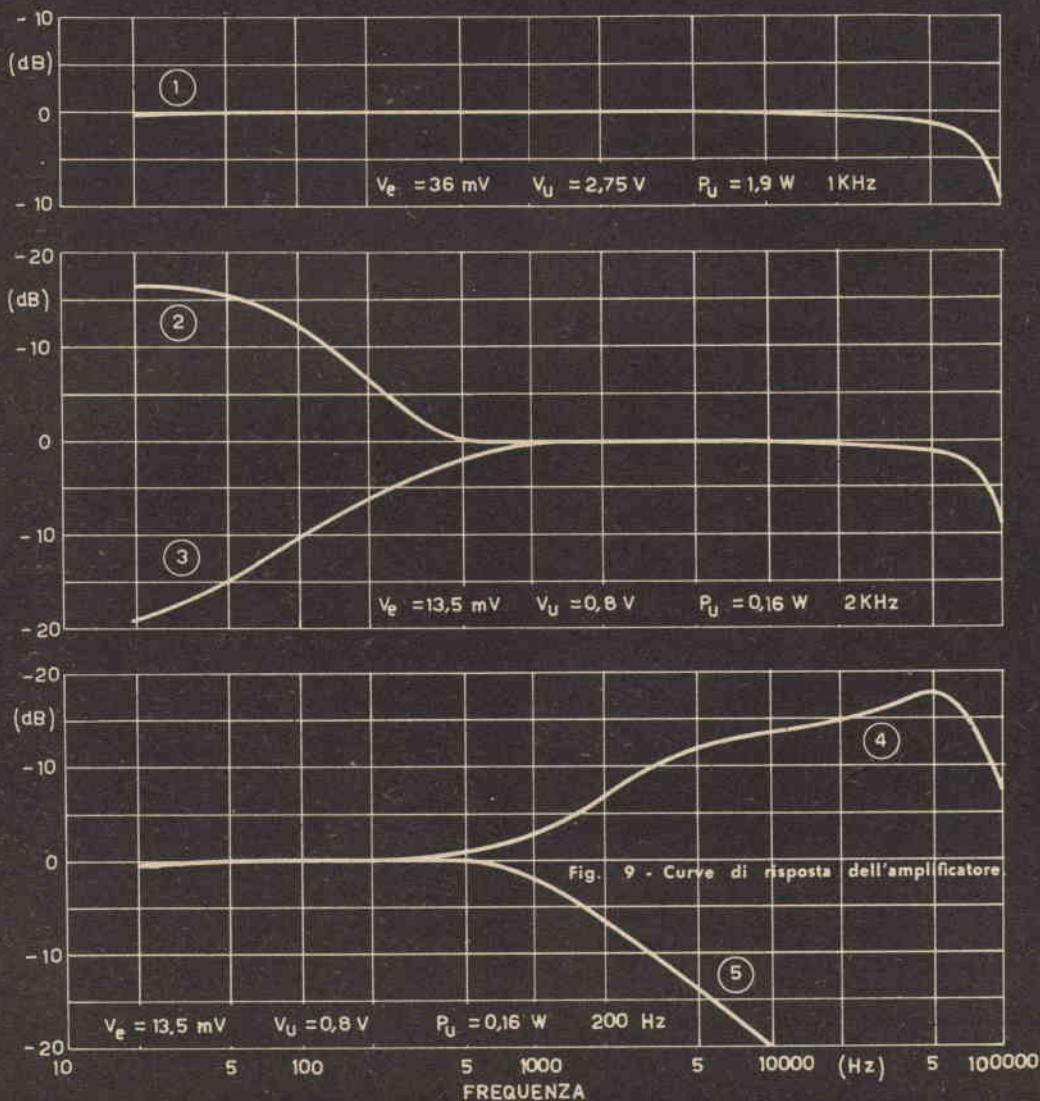
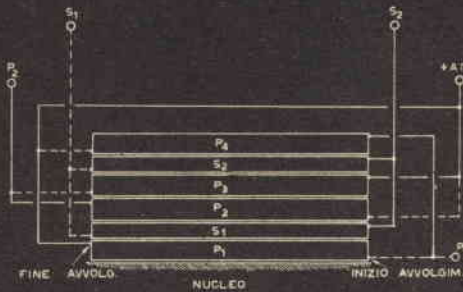



Fig. 9 - Curve di risposta dell'amplificatore.

dove Z_u = impedenza di uscita valvola finale
Z_a = impedenza dell'altoparlante.

Il numero delle spire del nuovo secondario sarà dato da

$$n_s = \frac{n_p}{N}$$

dove n_s = numero di spire secondario
n_p = numero di spire primario
N = rapporto di trasformazione.

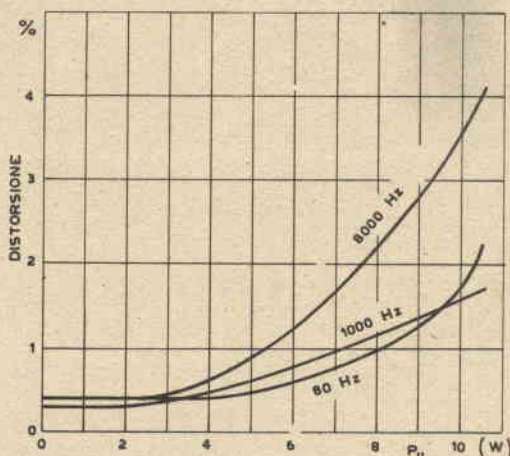
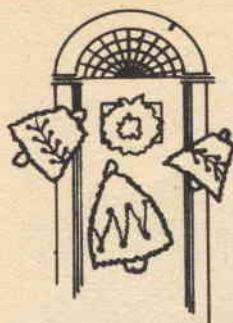



Fig. 10 - Potenza di uscita in funzione della tensione di entrata per un rumore di —65 dB rispetto ad una potenza di 9 W.

IL CONTROLLO E LA MESSA A PUNTO. - Terminato il montaggio, sarà bene controllare con l'aiuto dello schema ed, eventualmente, servendosi di un ohmmetro. Dopo essersi accertati che il filamento delle valvole sia alimentato con tensione esatta, si infileranno le valvole stesse nei rispettivi zoccoli e si collegherà all'uscita un buon altoparlante. Come entrata si potrà usare il segnale del sintonizzatore o quello di un rivelatore fonografico. Sarà bene, prima di dare tensione al complesso, staccare il gruppo di controreazione (R_3C_2) dal secondario del trasformatore di uscita e mettere a zero il potenziometro P_3 regolatore di volume.

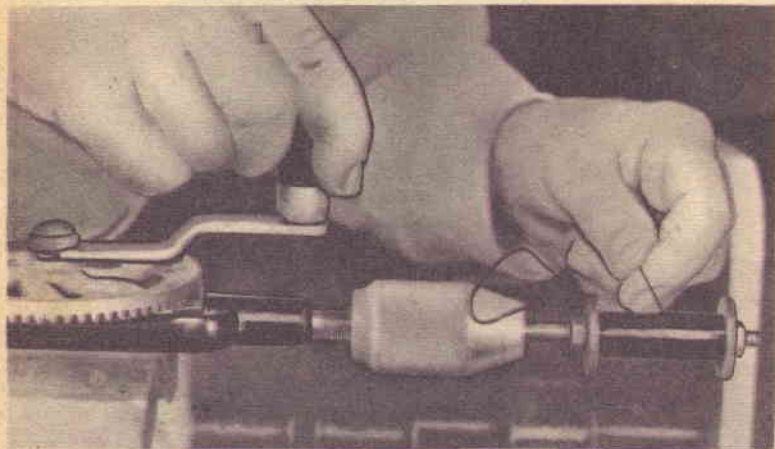
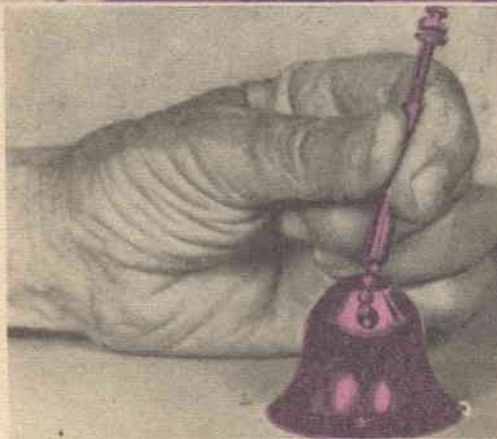
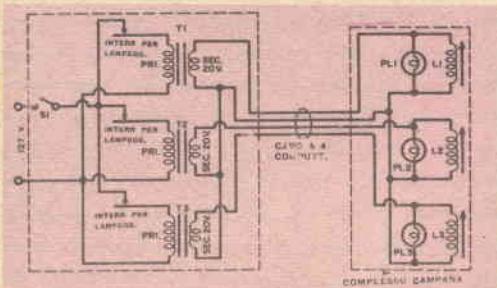
Acceso il complesso, questo dovrà funzionare immediatamente, anche se l'amplificazione risulterà eccessiva. Si procederà quindi alla misura delle diverse tensioni che dovranno risultare nel limite di ± 5 % del valore segnato sullo schema elettrico. Se si riscontrassero differenze troppo elevate, se ne dovranno cercare le cause procedendo secondo gli usuali metodi, stadio per stadio. Dopo questi controlli si inserirà l'anello di controreazione collegando il gruppo R_3C_2 al secondario del trasformatore. Se la tensione riportata sarà opposta di fase, si otterrà una forte diminuzione di amplificazione; in caso contrario, questa darà luogo ad un innesco o fischio. Verificandosi ciò, si invertiranno i capi del secondario del trasformatore di uscita.

(continua a pag. 66)

CAMPANE PASQUALI ELETTRONICHE

Se volete festeggiare la Pasqua al suono di squillanti campane elettroniche, questo articolo fa proprio per voi.

Vi insegneremo infatti a costruire un apparecchio costituito essenzialmente da tre piccole campane, che potrete acquistare a poche centinaia di lire, i cui batacchi vengono messi in movimento da elettromagneti. A tal scopo vi occorreranno tre piccoli trasformatori (che vi abbasseranno la tensione di linea a circa 20 V) sul cui primario verrà inserito un interruttore a pulsante da lampeggiatore. E' necessario far uso di tre trasformatori, e non di uno solo, per poter comandare separatamente ciascuna campana agendo soltanto sul circuito primario: in caso contrario, si avrebbero moleste interferenze nella ricezione dei programmi televisivi.

COSTRUZIONE. - Tre solenoidi agiscono su altrettanti nuclei di acciaio, a loro volta collegati ai batacchi delle campane, in modo che, premendo i relativi pulsanti, i nuclei vengono bruscamente attratti producendo un piacevole tintinnio. Ciascun solenoide è avvolto su un cilindro cavo di materiale isolante lungo circa 5 centimetri e del diametro interno di 7 mm (vedi figura). A tal scopo potrete usare cartone, plastica, oppure un perno di legno nel cui interno praticherete un foro del diametro desiderato. Su ogni solenoide verranno avvolti 18 strati di filo isolato Ø mm 0,40. Non avendo a disposizione un'avvolgitrice, potrete servirvi di un trapano a mano, fissato da una morsa in posizione orizzontale. Ciascun nucleo, scorrevole nell'interno del cilindro cavo, è costituito da una sbarretta di acciaio dolce, un'estremità della quale dovrà essere forata e filettata, per permettere d'introdurvi una vite 6 x 30 ad una profondità di 12-13 mm.

Le campane, che verranno fissate su una base di legno di 5 x 30 cm, avranno un diametro di circa 5 cm e un'altezza di 4. Naturalmente potrete usarne anche di differenti dimensioni, purchè modifichiate opportunamente le dimensioni degli altri componenti.

Se non disponete di un'avvolgitrice, potrete servirvi di un trapano a mano, fissato da una morsa in posizione orizzontale.

Il foro praticato sulla sommità della campana deve essere tale da permettere alla catenella che porta il batacchio di scorrere liberamente.

MATERIALE OCCORRENTE

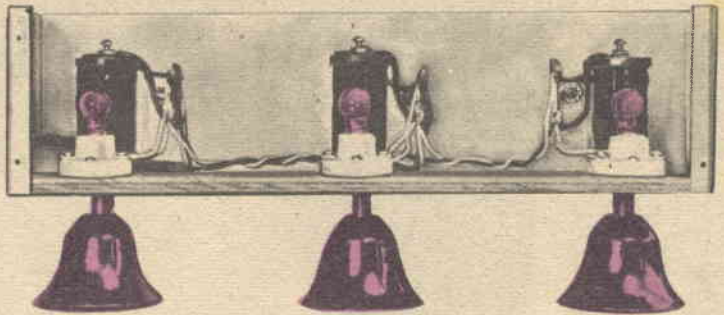
L1, L2, L3 = Solenoidi (vedi testo).
PL1, PL2, PL3 = Lampadine 20 V con relativi portalampade tipo miniatura.
S1 = Interruttore semplice.
T1, T2, T3 = Trasformatori tipo campanello elettrico.
N. 3 Interruttori per lampeggiatore.
N. 3 Piccole campane (vedi testo).
N. 3 Sbarrette di acciaio dolce lunghezza 4 cm. ⌀ 6-7 mm.
N. 1 Presa a quattro contatti e relativa spina (facoltativa).
Cavetto a 4 conduttori.
Filo per collegamenti, viti ecc.

Asportate i manici e i batacchi, indi foratele lateralmente, in prossimità della parte superiore, in modo da potervi introdurre una catenella. Il foro dovrà avere il diametro di circa 7 mm. Eseguite sulla basetta di legno tre fori corrispondenti di 8 mm di diametro; tali fori nel montaggio definitivo dovranno essere allineati con quelli precedentemente praticati sulle campane. Incollate i solenoidi sulla base di legno, indi fissate le campane facendo uso di viti da legno e distanziali di 1 cm di spessore, per dar modo al nucleo di scorrere liberamente nell'interno del solenoide. All'estremità filettata del nucleo avvitate una vite da ferro provvista di un dado e di una rosetta (vedi figura); all'altra estremità saldate un pezzo di catenella lunga circa 25 mm. Collegate la catena al batacchio o direttamente o servendovi di piccole staffe, come è mostrato in figura. Sempre sulla base di legno installate ancora un portalampade di tipo miniatura per ogni campana; ciascuno dovrà essere collegato al rispettivo solenoide, secondo lo schema elettrico riportato.

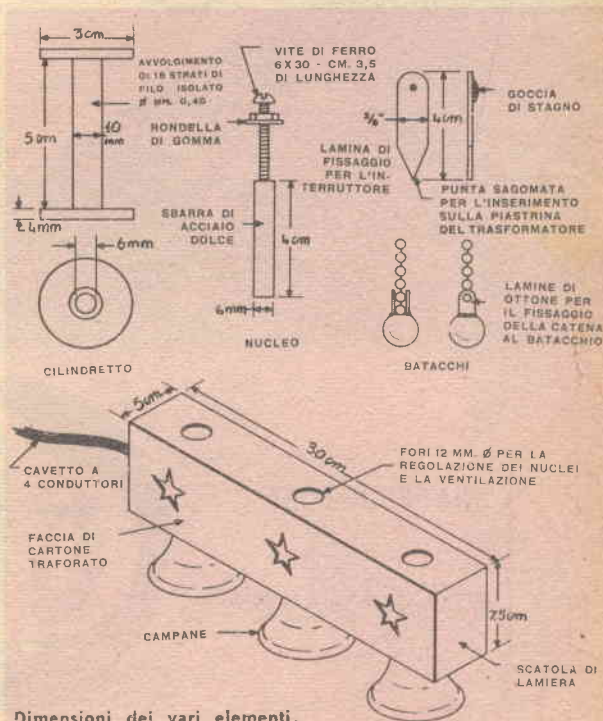
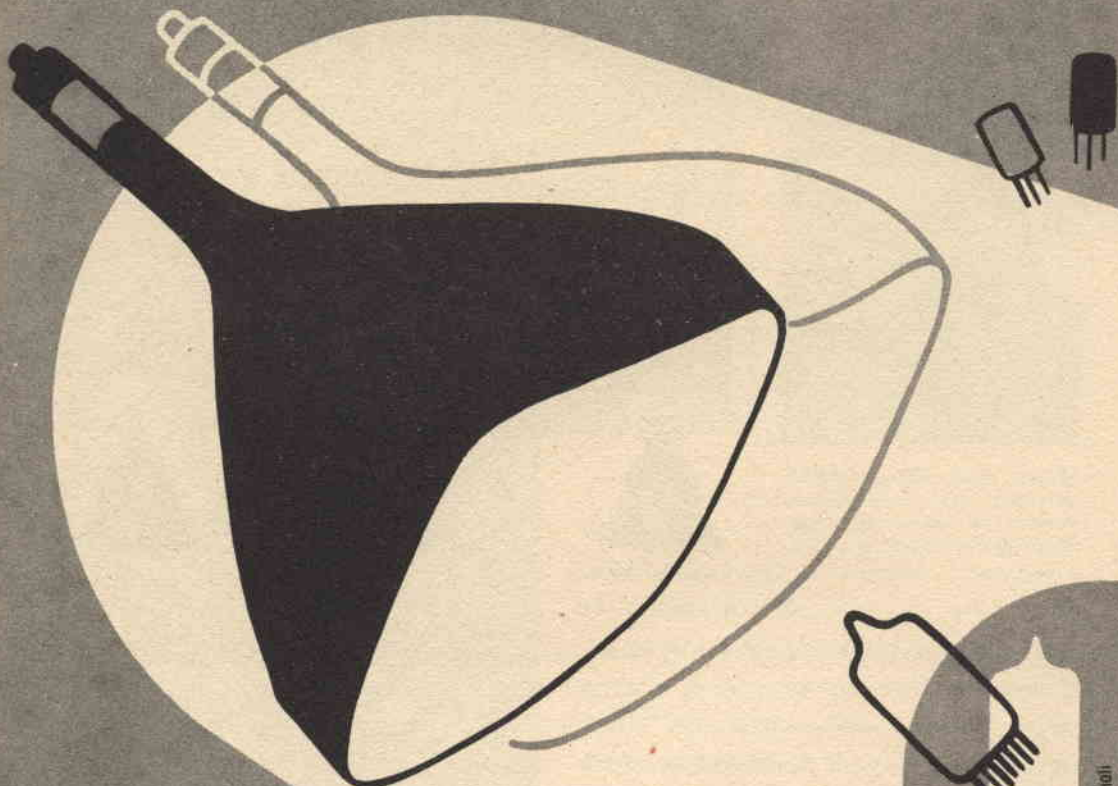
Costruite infine una scatola di copertura in lamiera, recante sulla faccia superiore in cor-

Nucleo del solenoide con batacchio e catenella.

(Sotto) Vista interna dell'apparecchio finito.

(Sopra) Vista laterale dell'interruttore da lampeggiatore montato sul trasformatore per mezzo di due lamine di ottone.

rispondenza dei solenoidi alcuni fori di 12 mm di diametro. La faccia anteriore di essa, in cartone o in legno compensato, potrà venire traforata con scritte o figure ornamentali di vostro gradimento le quali verranno suggestivamente illuminate dalle lampadine a 20 V disposte all'interno della scatola.

ALIMENTAZIONE. - Per l'alimentazione userete trasformatori da 20 o 24 V d'uscita e interruttori per lampeggiatore. Tutti i trasformatori potranno essere comandati da un solo interruttore; è preferibile, però, che ciascuno abbia un proprio interruttore. Montate gli interruttori sui rispettivi trasformatori mediante staffette flessibili di ottone, come indicato nel disegno. Collegate l'apparecchio all'alimentatore mediante un cavetto a quattro conduttori: vi converrà a tal uopo disporre una presa quadrupla sulla basetta di legno. Infine collegate l'alimentatore alla rete luce (125 V) e, agendo sull'apposita vite, regolate la lunghezza del nucleo per ottenere che il suono abbia l'intensità che preferite. Se desiderate una tonalità diversa per ogni campana, basterà praticare un'incisione sul bordo della campana stessa con seghetto a mano.

*

Dimensioni dei vari elementi.

ACCADDE... DOMANI!

inchiesta di JASON VELLA

Un grande scrittore inglese, George Orwell, in un famoso romanzo descrive la fantasiosa vita di Londra nel 1984. E' straordinario come la sensibilità di un artista possa intuire, al di là della situazione contingente, gli sviluppi futuri di una civiltà. Il romanziere, infatti, immagina la Londra del 1984 dominata da una grande forza: l'elettronica, forza che quasi annulla la personalità umana.

Prendendo le mosse da questo romanzo, abbiamo voluto dare un'occhiata alle ultime novità nel campo elettronico. Senza giungere ai paradossi dell'Orwell, ci siamo però accorti che la nostra era è indiscutibilmente e indissolubilmente legata ai progressi dell'elettronica, che ormai è presente in ogni settore dell'attività umana.

Eravate al corrente, ad esempio, dell'esistenza della Telautograph? E' un apparecchio indubbiamente interessante. Immaginate una specie di telescrivente, con relativa stazione emittente e ricevente. La differenza sostanziale, però, consiste in questo: mentre la parte emittente della telescrivente trasmette solo i caratteri tipo macchina per scrivere, la Telautograph trasmette ciò che voi scrivete, di vostro pugno, su una piastra dell'emittente. L'apparecchio, il cui impiego è particolarmente

Nella foto sopra, il formatore automatico del numero. Nella parte destra dell'apparecchio, è visibile la manovella per la ricerca del numero, che apparirà nella finestrella longitudinale aperta nella facciata dell'apparecchio. Sempre a destra, in alto, è visibile il pulsante che mette in comunicazione con l'utente richiesto. (Foto in basso) **Avvicinando al microfono della cornetta l'oscillatore termoionico, dopo che si sarà composto il numero, automaticamente la segretaria elettronica riferirà il contenuto delle telefonate incise sul magnetofono.**

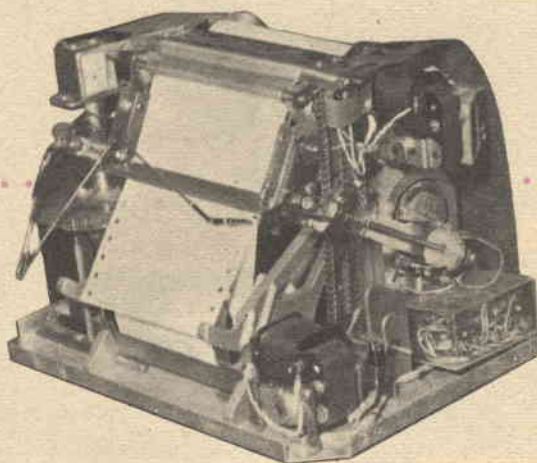
Una veduta di due dei quattro banchi di Telautograph installati nella biglietteria della stazione ferroviaria di Pennsylvania.

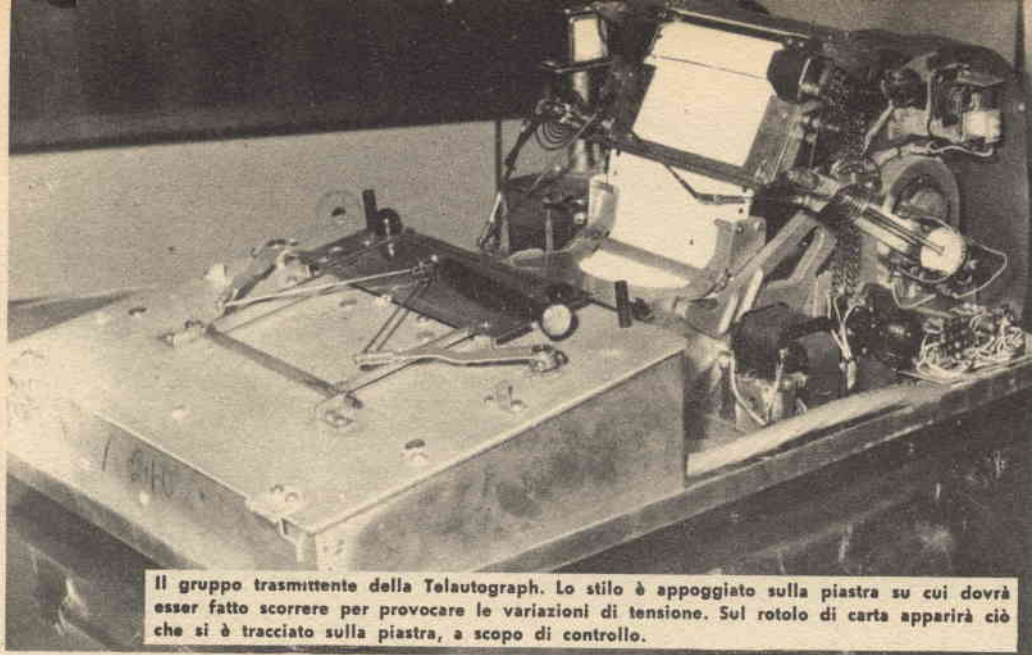
indicato per coordinare il lavoro in grandi industrie ove i vari reparti siano molto distanti fra loro, basa il principio di trasmissione dei segni grafici sulla variazione di tensione provocata dallo stilo col quale si esegue la scrittura. Lo stilo, infatti, mediante bracci meccanici, comanda due reostati che determinano le variazioni di tensione irradiate sulla linea. Nella parte ricevente (comunemente si trova a circa 20-25 chilometri, ma in casi eccezionali si possono raggiungere tutte le distanze consentite dai moderni mezzi di telecomunicazioni a radio onde, cavi coassiali, frequenze vettrici, ecc.) col variare delle tensioni si mettono in moto due bobine motrici, mobili in un campo magnetico. In altre parole, l'effetto è il medesimo che si ottiene negli strumenti di misura voltmetrica: ad ogni variazione di tensione della trasmittente corrisponde una determinata posizione dell'equipaggiamento mobile della ricevente. Il sincronismo, quindi, tra le variazioni di tensione alla sorgente e l'equipaggiamento mobile finale, permette la trasmissione di un modello grafico. Infatti il gruppo ricevente ripete gli stessi movimenti del trasmittente, solo che trasforma le variazioni di corrente in segni grafici. Un sistema ausiliario di *relais* permette l'alzarsi e l'abbassarsi della punta scrivente nell'apparecchio ricevente, bloccando, contemporaneamente, l'eventuale inserimento di altri apparecchi nella linea in funzione. Vi lasciamo immaginare l'importanza che assumerà la Telautograph in campo industriale e commerciale.

Ma ora passiamo a novità, diciamo così, più casalinghe o, quanto meno, di uso più diffuso.

Tra qualche tempo, grazie al combinatore automatico del numero, vi sarà risparmiata la fatica di girare il disco combinatore del vostro telefono per comporre il numero di una

La Telautograph. A destra il gruppo trasmittente, a sinistra il ricevente.

Il gruppo ricevente della Telautograph. Nella foto si vede chiaramente il nastro di carta su cui una punta scrivente, comandata da relais, riprodurrà i segni grafici tracciati sulla piastra della emittente.

Nella foto appare il telefono amplificato. Sulla sinistra, incorporato nell'apparecchio, si vede il piccolo microfono, mentre, a destra del telefono, appare l'altoparlante.

data persona con la quale volete conferire. Si tratta di un apparecchietto grande quanto il telefono stesso. Basta girare una manovella e premere un pulsante: sarete automaticamente in comunicazione con il numero richiesto. Il principio di funzionamento del dispositivo è simile a quello delle macchine calcolatrici. Esso si avvale di un sistema a nastro perforato per produrre movimenti meccanici atti a far ruotare un disco combinatore le cui caratteristiche sono identiche ai dischi combinatori dei comuni telefoni. Il sistema a nastro perforato (ne esiste uno anche a schede) permette la combinazione automatica di un massimo di 800 numeri, ed è azionato da un comune motorino elettrico. Il funzionamento manuale del dispositivo è semplice. Su un fianco dell'apparecchio è imperniata una piccola manovella. Girandola, su una finestra longitudinale posta nella parte anteriore dell'apparecchio, appare il nome ed il numero della persona con la quale volete mettervi in comunicazione. Basterà, allora, premere un pulsante e sarete automaticamente in contatto con il nominativo richiesto. La perforazione del nastro viene effettuata dall'utente stesso, mediante un apposito dispositivo incorporato nell'apparecchio. Un numeratore regolabile, infatti, permette la scelta dei numeri e, ad ogni suo spostamento, sino all'esaurimento del numero, un apposito tasto esegue la foratura. L'inserimento col telefono dell'apparecchio avviene collegando in parallelo il disco combi-

Il gruppo trasmittente della Telautograph. Lo stilo è appoggiato sulla piastra su cui dovrà esser fatto scorrere per provocare le variazioni di tensione. Sul rotolo di carta apparirà ciò che si è tracciato sulla piastra, a scopo di controllo.

natore del dispositivo al disco combinatore dell'utente.

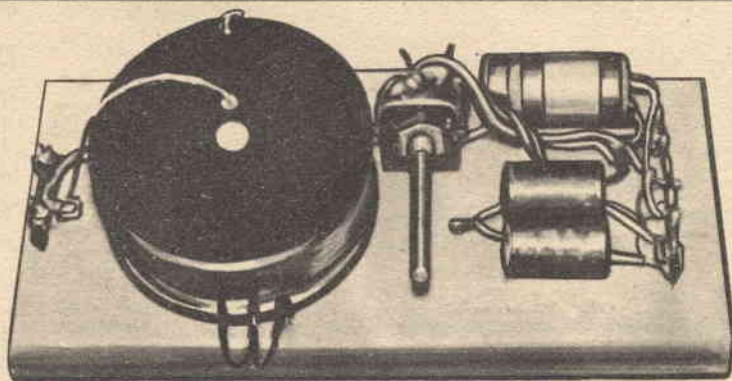
Ma lasciamo, per ora, il formatore automatico del numero e passiamo al telefono amplificato, cioè al telefono che vi evita di... alzare la cornetta per rispondere e sentire chi vi chiama. Esso è corredato, infatti, di un altoparlante e di un minuscolo microfono. Per mezzo dell'altoparlante la persona dall'altro capo del filo viene ascoltata da voi, mentre, attraverso il microfono, siete ascoltato a vostra volta. Qualora desideraste dare alla telefonata un carattere privato, basterà alzare il microtelefono e, anche durante il corso della conversazione, il microfono e l'altoparlante verranno automaticamente disinseriti, potendo così condurre la telefonata nel modo tradizionale. Tutte le parti costituenti il complesso di amplificazione e alimentazione sono montate nel corpo dell'apparecchio su una piastra isolante, collegata alla parte fissa a mezzo di innesti. Il collegamento alla rete è semplicissimo, lo stesso che per un normale apparecchio telefonico. Non è necessario alcun altro collegamento, neppure alla presa di energia elettrica, poichè l'amplificatore non è a valvole termoioniche, ma a transistori che ricevono l'alimentazione dalla stessa linea telefonica, attraverso un ponte di raddrizzatori, che garantisce la corretta alimentazione indipendentemente dal senso del collegamento dei terminali di borchia al doppino.

Immaginate, ora, di collegare il formatore automatico del numero all'apparecchio telefonico amplificato: girate una manovella, premete un pulsante ed eccovi in comunicazione col vostro interlocutore senza alcun altro movimento. Dovete convenire che la cosa è davvero straordinaria!

Quello che però ci ha maggiormente meravigliato in questa nostra caccia alle novità, è stata la segretaria elettronica. Un magnetofono a filo, collegato al vostro apparecchio telefonico, allorchè voi siete fuori di casa o dall'ufficio, ad ogni chiamata si mette in funzione, avvisando chi vi cerca che siete momentaneamente assente, invitando, però, a riferire lo scopo della chiamata. A questo punto il magnetofono passa in registrazione ed incide tutto ciò che chi vi chiama gli detta; a comunicazione interrotta, il magnetofono si ferma. Sin qui nulla di eccezionale, almeno dal punto di vista della novità, se non fosse per una scatoletta che avete in tasca. Ad un certo momento, pur non potendo tornare a casa o in ufficio, vi abbisogna di sapere se la tal persona ha telefonato in vostra assenza e che cosa ha eventualmente lasciato detto. Entrate in una comune cabina telefonica, componete il vostro numero e, mentre si produce il segnale di linea, avvicinate al microfono della cornetta la scatoletta misteriosa che avete in tasca: eccovi in comunicazione con la vostra segretaria elettronica che vi riferisce, meglio di qualunque altra segretaria, tutte le comunicazioni che avete ricevute. La scatoletta misteriosa, infatti, non è altro che un oscillatore termoionico portatile, il quale viene tarato, prima che voi usciate dall'ufficio, su una particolare frequenza in sincronismo con la segretaria elettronica. La frequenza, che potete stabilire voi di volta in volta, si irradia attraverso il microfono del telefono e mette in funzione il magnetofono che riferirà a voi, e solo a voi, il contenuto delle telefonate incise.

Come vedete, prevedere che in futuro l'elettronica lavorerà per noi non è più un'ipotesi del regno della fantascienza e, forse, le fantasie più sbrigliate, se potessero dare un'occhiata a questo nostro mondo fra un centinaio d'anni, si vergognerebbero, di fronte alla realtà, della loro poca immaginazione.

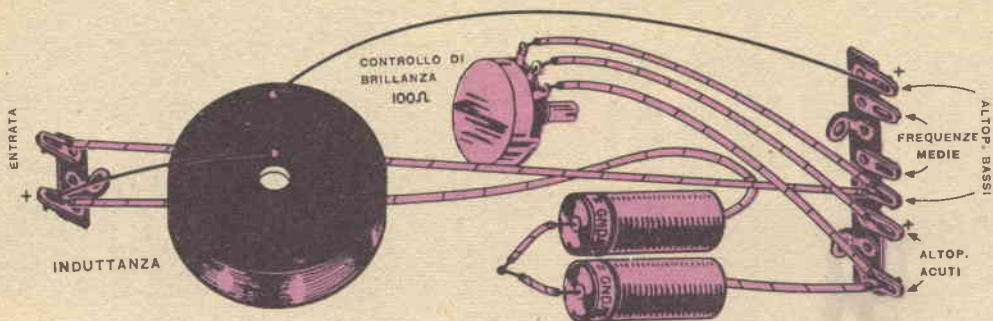
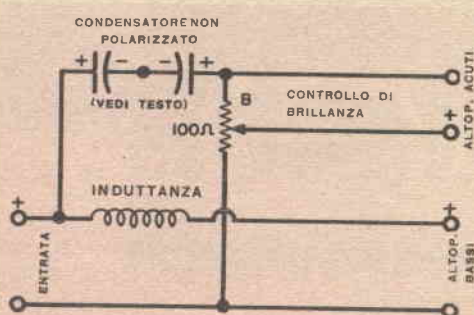
Jason Vella

COSTRUZIONE DI UN SELETTORE DI FREQUENZE CON “BRILLANZA„

Se parlate con un cultore medio dell'*alta fedeltà*, costui sarà pronto, *ipso facto*, a dilungarsi su dati, particolari, prestazioni del suo sintonizzatore, o del suo amplificatore, per cui comincerete a pensare di trovarvi di fronte ad un esperto. Ma provate a domandargli, per sottoporlo alla prova del fuoco, qualcosa sul suo *selettore di frequenze*. Con tutta probabilità, il vostro « signor esperto » non saprà rispondervi, e tenterà di spostare il discorso sul campionato di calcio.

Ciò è sintomatico: molti appassionati posseggono una discreta cultura sull'alta fedeltà, ma non sanno spiegare come il loro selettore funzioni. Questo articolo si propone appunto non solo di illuminare il nostro amatore, ma anche di dargli la possibilità di costruirsi un selettore di frequenze con poca spesa, dotandolo altresì di due controlli assai utili in pratica e, precisamente, i controlli di *brillanza* e di *presenza*.

Il selettore di frequenze dirige le alte nell'altoparlante per suoni acuti (tweeter), le basse nell'altoparlante per suoni bassi (woofer) ove esse agiscono, ciascuna per conto proprio. Altrimenti, potreste avere serie distorsioni, quali l'entrata indiscriminata delle frequenze in ciascuno di essi, urti, ecc. In un sistema a tre altoparlanti, un filtro addizionale separa, inviandole all'altoparlante medio, le frequenze adatte. I tipi più elaborati hanno però anche i controlli di « brillanza » e, talvolta, di « presenza », due neologismi piuttosto vaghi, con cui si suole indicare, rispettivamente, l'accentuazione delle alte e delle medie frequenze.

Accentuando le medie più alte, (dai 2000 ai 4000 cicli al secondo) si ottiene l'effetto di *avvicinare* alcuni strumenti, come se fossero nella vostra stanza; se le si abbassano, si ha un *allontanamento*, come se venissero a costituire quasi un « fondo » sonoro. La « presenza » aumenta il realismo dell'audizione, quasi voi vi trovaste dinanzi ad un'orchestra vera, mentre il controllo di *brillanza* aumenta la vivezza e la resa dei suoni derivati dalle alte frequenze.

Costruire un selettore di frequenze è abbastanza semplice, seguendo lo schema, e il costo è basso: per un apparecchio a due alto-

Disegno d'insieme del selettore e collegamenti.

Schema dell'apparecchio con controllo di brillanza.

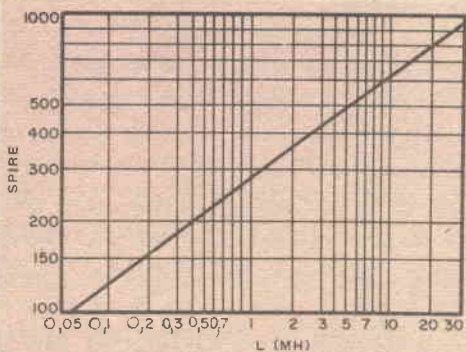



Diagramma per determinare il numero di spire. Vedere le istruzioni nel testo.

parlanti, poche migliaia di lire; con una spesa ulteriore non rilevante, si costruisce la sezione accentuatrice delle medie più alte. La maggior difficoltà consiste nell'avvolgimento della bobina, che deve arrestare le alte frequenze, permettendo invece alle basse di raggiungere il « woofer » e l'altoparlante medio (l'effetto opposto, cioè di lasciar passare le alte frequenze, e di arrestare le basse, si ottiene usando condensatori).

Si può usare, come rocchetto, un pezzo di robusta carta isolante, o un pezzo di manico di scopa o simili. Il diametro è di circa 25 mm, la lunghezza di circa 38, e deve avere le orecchiette di supporto di materiale non metallico (ad esempio, di fibra). Le viti di fissaggio devono essere in ottone: viti di ferro possono causare distorsioni nella forma delle onde.

Eseguite un foro in una delle flange, inserite il filtro e cominciate ad avvolgere. Quando avrete ottenuto un numero sufficiente di spire, eseguite l'altro foro. Usando filo di

abella fornisce i dati di capacità e induttanza necessari. Il numero di spire si ottiene dal grafico in funzione di L.

FREQUENZE IN CICLI/Sec	CAPACITÀ E INDUTTANZA RICHIESTE					
	16 ohm		8 ohm		4 ohm	
	C	L	C	L	C	L
500	20	2.5	42	1.2	80	0.7
1000	10	1.8	22	0.9	41	0.45
2000	5	1.3	10	0.65	20	0.3
3000	3,5	0.8	7,5	0.4	16	0.2
4000	2,8	0.65	5.5	0.3	12	0.14
5000	2,2	0.5	4.4	0.25	9	0.12

C è dato in µF, L in mH

1 mm di diametro, « smaltato », non sarà necessario alcun ulteriore isolamento. Montate quindi la bobina su un pezzo di legno e collegate i terminali; mettete i condensatori, i controlli di presenza e brillanza, e siete a posto.

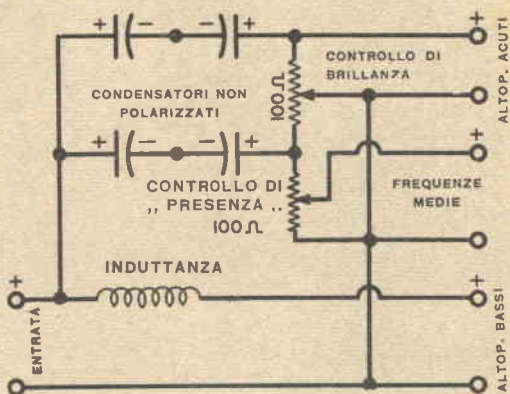
Per quanto i condensatori elettrolitici siano qui controindicati, potrete usarli egualmente, se li disponete « schiena a schiena » in modo da realizzare un complesso non polarizzato.

Sarà bene collegare insieme i negativi o i positivi, e fare i collegamenti considerando il complesso come un condensatore unico. Tenete presente, tuttavia, che dovrete usare in tal caso due condensatori aventi ciascuno capacità doppia del valore desiderato. Ad esempio, se desiderate una capacità di 8 μF, dovrete usarne due da 16 μF ciascuno. Riguardo alla tensione di lavoro, li sceglierete in modo che possano operare al picco del potenziale d'uscita del vostro amplificatore. Una tensione di circa 150 V andrà benissimo. Per il controllo di presenza e di brillanza dovete quindi inserire i potenziometri (vedere la figura sulla disposizione del controllo di brillanza, e lo schema dei collegamenti). I potenziometri devono avere almeno 5 volte l'impedenza di carico; con un altoparlante di 16 Ω, userete potenziometri da 100 Ω.

Giungiamo ora al problema del calcolo dei dati. Esso è semplificato usando la tabella e il grafico qui riportati, che vi daranno i valori adatti della capacità C e dell'induttanza L per il vostro altoparlante.

Sono indicati i dati relativi ad altoparlanti da 4 - 8 - 16 Ω. C è espresso direttamente in microfarad, L è invece in millihenry, per cui dovrete determinare il numero delle spire della bobina. A tale scopo, tracciate la perpendicolare dal punto indicante il valore in millihenry fino ad incontrare la diagonale. L'ordinata del punto d'incontro vi darà il valoro approssimativo delle spire.

Facciamo due esempi, uno per due, l'altro per tre altoparlanti.

Scegliendo 1000 Hz come frequenza di ta-

Schema con l'aggiunta del controllo di presenza.

glio, per un sistema di due altoparlanti da 16 Ω, troviamo un valore di C di 10 μF e un valore di 2,5 mH per L. Useremo quindi un condensatore da 10 μF. Determiniamo sul grafico il numero di spire: otterremo circa 400. Per un sistema di tre altoparlanti (di 16 Ω ciascuno) con punti di interruzione arbitrari di 500 e 5000 cicli al secondo, troviamo valori di 20 μF e 500 spire per il livello minore, e 2,2 μF e 225 spire per il superiore.

Prima di porre in funzione l'apparecchio, dovete mettere in fase i vostri altoparlanti; ciò si attua collegando una batteria per flash alla bobina dell'altoparlante, osservando la direzione del movimento del cono nell'istante in cui si stabilisce il contatto, e segnando il terminale cui è attaccato il positivo.

Questa operazione va eseguita per tutti e due gli altoparlanti. Collegandoli ora con il « selettore » occorre assicurarsi che questi terminali comuni siano collegati alla stessa linea (per gli « tweeters » a tromba non avete che da scegliere i terminali come dallo schema).

Una volta costruito e collegato l'apparecchio, dovrete regolarlo sul grado di presenza e di brillanza che vi soddisfa maggiormente. Va da sè che tale *optimum* è del tutto soggettivo. Non vi resta ora altro da fare... che godervi le audizioni, e buon divertimento.

ARGOMENTI VARI
SUI TRANSISTORI

di LOU GARNER

GENERATORE DI SEGNALI BF. - Normalmente, un generatore di segnali B.F. può richiedere da 20 a 50 W dalla linea di alimentazione per dar luogo ad un segnale di uscita di pochi milliwatt, inoltre occorre attendere qualche minuto per dar tempo ai vari elementi di riscaldarsi alla temperatura di regime, in modo che l'apparecchio raggiunga la condizione di funzionamento stabile.

In quest'articolo vi presentiamo un generatore BF a 1000 Hz che assomma in sè le seguenti caratteristiche: *a*) richiede una bassa potenza di alimentazione; *b*) non occorre attendere che esso si « riscaldi »; *c*) è di facile uso e costruzione.

Riferendoci allo schema di *fig. 1*, si noterà che il circuito generatore di oscillazioni consiste in un multivibratore astabile, costituito dai transistori TR1, TR3, seguito da uno stadio amplificatore-separatore controfase ad accoppiamento a trasformatore. Una sola batteria a 6 V, B_1, fornisce la potenza necessaria all'apparecchio. Il trasformatore T_1 costituisce il carico induttivo ai collettori del multivibratore (in virtù del suo primario a presa centrale) e inoltre funziona come adattatore d'impedenza. I condensatori C_2 e C_3 costituiscono il circuito di reazione per l'oscillazione; la polarizzazione di base del primo stadio è attuata dai resistori R_1, R_2 e R_3, R_4 shuntati, per le componenti alternate, dal condensatore C_3.

I due emettitori sono direttamente collegati tra loro. Lo stadio d'uscita controfase non presenta caratteristiche particolari: il trasformatore d'uscita T_2 adatta l'impedenza d'uscita dello stadio separatore al carico;

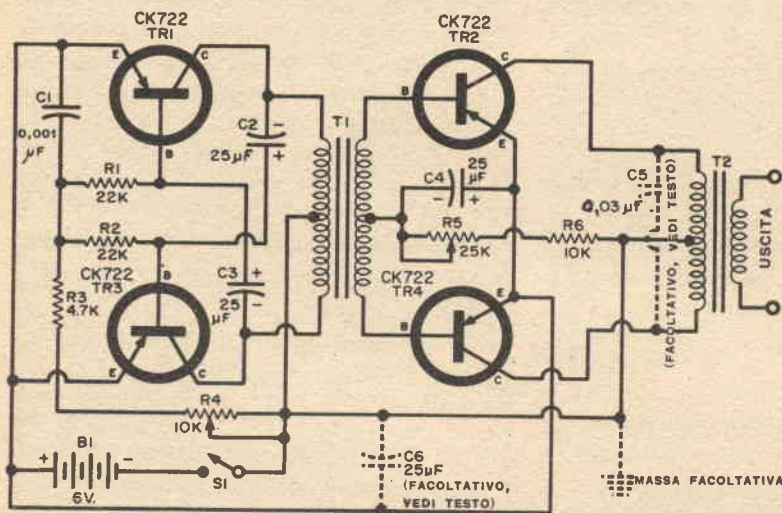



Fig. 1 - Generatore BF. Le linee tratteggiate si riferiscono ad elementi facoltativi.

Fig. 2 - Forma d'onda del segnale d'uscita dal generatore BF quando il carico è puramente resistivo. Si può ottenere un'onda sinusoidale aggiungendo il condensatore C_5.

Fig. 3 - Ricevitore a transistori per onde corte.

anche qui, come per lo stadio precedente, i due emettitori sono direttamente collegati tra loro. La disposizione degli elementi sul telaio non è strettamente critica, pertanto si può disporre di una notevole libertà di scelta nel montaggio.

Il trasformatore T_1, a prese centrali, ha impedenza primaria e secondaria di 500 Ω, mentre il trasformatore T_2 ha il primario a presa centrale di 500 Ω, il secondario di 1500 Ω. La frequenza di funzionamento cadrà all'incirca tra 800 e 1400 Hz: si otterrà l'esatto valore di 1000 Hz agendo su R_4. Per cambiare la gamma della frequenza base basterà variare la capacità di C_2 e C_3.

La resistenza di polarizzazione R_5 serve come regolatore d'intensità del segnale d'uscita che non è sinusoidale: in *fig. 2* ne è rappresentata la forma d'onda nel caso di carico resistivo. Volendo avere una forma d'onda sinusoidale, basterà aggiungere un condensatore (C_5) sul primario di T_2. Un secondo componente che può essere usato facoltativamente è il condensatore C_6; il suo uso, sul circuito di alimentazione, non sarà necessario se la batteria è in buono stato.

RICEVITORE A ONDE CORTE. - In *fig. 3* è rappresentato lo schema di un apparecchio a transistori ad onde corte: con esso, facendo uso di un'antenna esterna di 1-2 m, si sono potuti ricevere segnali provenienti da stazioni distanti oltre 5000 Km.

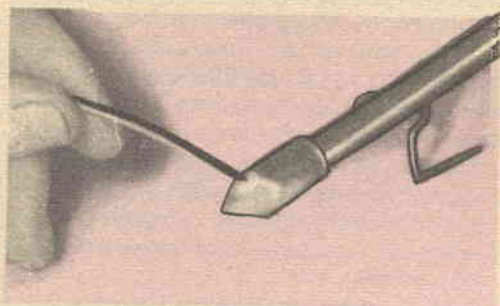
Il circuito è assai semplice: il segnale, captato dall'antenna e seletto dal circuito di sintonia L_2-C_2, è rivelato da un comune diodo a cristallo ed è applicato ad un circuito amplificatore BF mediante accoppiamento diretto. I primi due stadi d'amplificazione sono costituiti da due transistori n-p-n e p-n-p, di caratteristiche complementari, alimentati da un'unica batteria B_1. Una seconda batteria a 22,5 V (B_2) provvede allo stadio finale, costituito da un transistore 2N109 con base a massa.

L'ascolto si effettua in cuffia (2000 Ω di impedenza). Funzionando nella gamma onde corte, occorrerà rivolgere particolare cura, durante il montaggio, alla disposizione dei vari elementi.

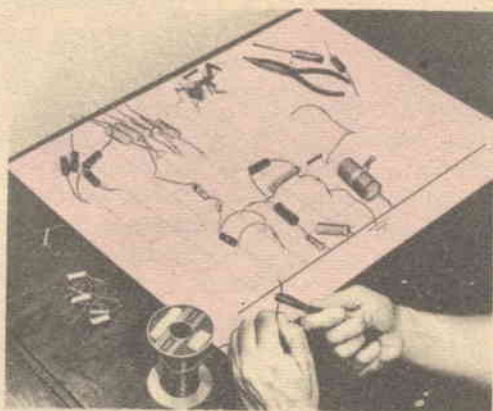
Tutti i componenti, eccetto il trasformatore di accoppiamento d'antenna L_1-L_2, sono facilmente reperibili in commercio. L_1 consta di 9 spire di filo smaltato Ø mm 0,3 ed L_2 di 24 avvolte su un supporto di 18 mm di diametro. I due avvolgimenti devono essere distanziati di almeno 5 mm. ✱

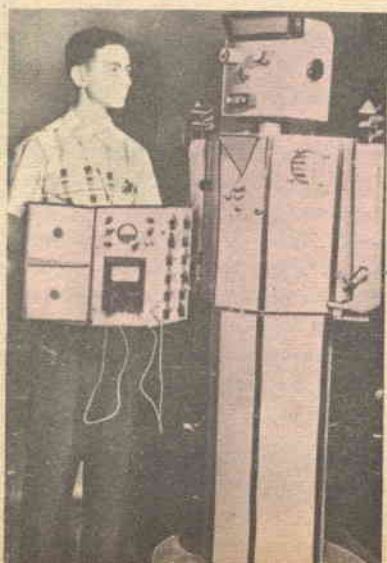
CHICAGO — *Una recente indagine, ha permesso di accertare che le automobili a trazione elettrica, parecchi decenni or sono molto in auge, stanno riconquistando le simpatie del pubblico automobilistico americano, al punto che la loro produzione è salita da 3500 unità del 1956 a 5000 nell'anno in corso.*

Per quanto le automobili elettriche siano attualmente in gran parte adibite al trasporto di persone sui campi di golf e nell'interno degli stabilimenti industriali, parecchie di esse hanno nuovamente fatto la loro comparsa anche sulle strade americane. Esse sono azionate da un motore elettrico da 1/4 di CV alimentato da 3 o 4 batterie di accumulatori del tipo in uso nei normali veicoli a scoppio.

SALDATORE CON SERBATOIO

Un ferro da saldatore recante in prossimità della punta una piccola incavatura faciliterà il vostro compito, specialmente quando si tratti di saldare elementi non facilmente accessibili. Nell'incavatura trovano posto una o due gocce di stagno che costituiscono una minima, ma comoda, riserva che vi farà risparmiare tempo.

CIRCUITI ELETTRICI SENZA SALDATURE

La fotografia sottostante mostra una nuova invenzione che permette di montare un circuito senza ricorrere a saldature. Dal momento che le connessioni necessarie si possono ottenere senza saldature o speciali accessori, come viti, clips, ecc., si potranno con questo metodo montare e provare diversi circuiti sperimentali nel medesimo spazio di tempo che occorrerebbe per montarne uno con i mezzi usuali. La tavoletta sulla quale viene disposto il circuito contiene « cellule » di materiale conduttore, le quali automaticamente collegano gli elementi che vengono in esse inseriti. In tal modo questi elementi possono venire sostituiti con altri, un numero indefinito di volte, senza danneggiare fili e senza dover disfare altri contatti. La quadrettatura che si nota nella fotografia non costituisce parte del circuito, ma serve semplicemente a localizzare le cellule.

UN ROBOT COSTRUITO DA UN RAGAZZO

Un robot alto circa m. 1,70, in grado di « vedere un oggetto » e di « sentire » la presenza di un essere umano, è stato costruito da un ragazzo: il tredicenne Donald Ride di Queens, stato di New York. Il giovane inventore è riuscito a dotare il suo « Robetron » della capacità di muovere le braccia, di afferrare oggetti diversi (o attirandoli elettromagneticamente o cogliendoli con specie di pinze), di « pensare » per mezzo di un calcolatore elettronico, e infine di spostarsi avanti e indietro, di girarsi in qualsiasi direzione, per mezzo di rotelle comandate da un motorino. Alcuni pezzi necessari al montaggio furono donati dalla Westinghouse Electric Corporation. Una cellula fotoelettrica viene usata per la « vista », un relè a condensatori per « l'istinto » e un microfono situato al posto del naso per « l'udito » (per trasmettere cioè le informazioni ai vari comandi). Il calcolatore elettronico, che esegue le 4 operazioni, si adatta intorno al petto del robot come un panciotto.

SERVIZIO INFORMAZIONI

RADIO - TV.

RADAR ED ELETTRONICA

DA QUALCHE TEMPO CONTINUO A DOMANDARMI QUALI SONO I NUOVI PROGRESSI DELLA FISICA NUCLEARE. VI SONO TANTI SINCROTRONI, BETATRONI, COSMOTRONI, ECC. CHE IL LORO ELENCO PARE SENZA FINE. A CHE COSA SERVONO E COME FUNZIONANO?

ACCELERATORI DI PARTICELLE

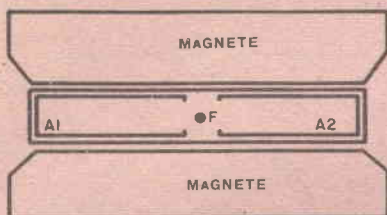
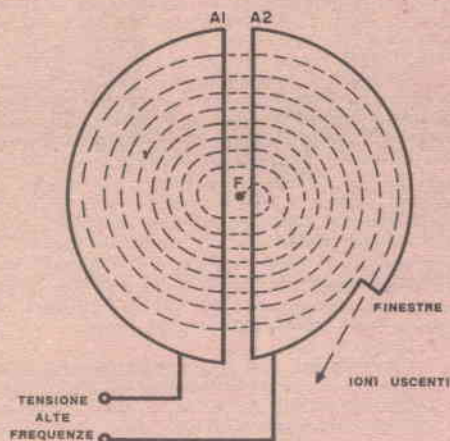
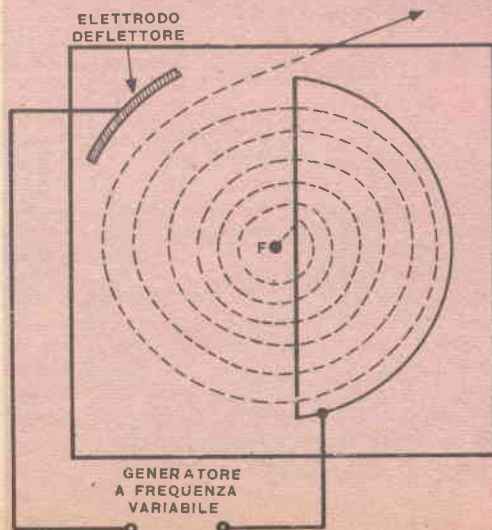



Fig. 1 - Costituzione fondamentale del ciclotrone; vista dall'alto, vista di lato.

Fig. 2 - Il sincrociclotrone. E' presente solo più una D.

Incominceremo dal ciclotrone, non perchè esso fu il primo disintegratore dell'atomo, ma perchè è il progenitore di tutti i moderni acceleratori centrifughi di particelle atomiche. Il principio fondamentale, tuttora seguito, è quello di imprimere agli ioni un'altissima velocità per provvederli di energia cinetica. In tal modo essi possono essere diretti, mediante un campo elettrico, a colpire altrettanti atomi e a disintegrarli.

Come proiettili vengono usate particelle elettropositive, quali protoni, deutroni (protoni doppi) e particelle alfa (due protoni più due neutroni), poichè le loro considerevoli masse forniscono adeguate quantità di energia d'urto.

IL CICLOTRONE. — Il primo ciclotrone fu costruito nel 1931 da E. O. Lawrence e M. G. Livingston. Immaginate *(fig. 1)* una scatola cilindrica piuttosto piatta e larga divisa in due metà a forma di D da una intercapedine situata lungo due diametri corrispondenti dei cerchi di base. Le due metà cave a forma di D sono collegate ad una sorgente di tensione ad alta frequenza e racchiuse in un involucro contenente gas, che a sua volta è posto tra i poli di un potente magnete. Un filamento metallico, al centro della scatola, riscaldato elettricamente, emette gli elettroni che ionizzano il gas presente nell'involucro.

Supponiamo che in un dato istante l'armatura A_1 sia positiva rispetto ad A_2 in virtù della suddetta tensione ad alta frequenza: un ione positivo emesso dalla sorgente F verrà attratto da A_2 ma, invece di dirigersi semplicemente in linea retta verso A_2, seguirà una traiettoria circolare dovuta all'azione del campo magnetico uniforme generato dai poli del magnete. Attraversando l'intercapedine tra le due armature, lo ione riceve una forte accelerazione dovuta al campo elettrico esistente in quella zona ed entra quindi con velocità maggiore nella seconda armatura. Se attaccate una pietra ad una fune elastica e la fate roteare intorno al vostro capo, la pietra descriverà nello spazio cerchi sempre più dilatantisi a misura che ne aumentate la velocità.

Così avviene alla nostra particella: ogni volta che attraversa l'intercapedine riceve una violenta spinta che la fa ruotare sempre più velocemente traspor-

La Columbia University ha costruito un sincrociclotrone che produce particelle alfa con energia superiore a 400 Mev.

tandola perifericamente, facendole cioè seguire una traiettoria a spirale. Al termine di questa spirale la particella, dotata di un'enorme energia cinetica, esce da un'opportuna « finestra ». Di qui, essa potrà entrare in una camera di Wilson e colpire l'emulsione di una lastra fotografica, il che permetterà di osservare e di misurare l'effetto della sua disgregazione atomica. Il primo ciclotrone accelerava i protoni con un'energia di poco superiore a 1 milione di volt-elettroni (un volt-elettrone è l'energia cinetica acquistata da una particella carica di un'unità di quantità elettrica che subisce un'accelerazione dovuta alla differenza di potenziale di 1 Volt). Via via che si costruirono ciclotroni sempre più grandi, aumentò la quantità di energia che si poteva imprimere alle particelle, finchè, nel 1946, si raggiunse il massimo di 40 Mev (milioni di volt-elettroni) per le particelle alfa. Questo, di 40 Mev, è un valore limite nell'impiego dei ciclotroni: ciò deriva da un principio di Einstein, che dice: « la massa di un corpo aumenta in relazione all'aumento della sua velocità ».

Fino a 40 Mev l'aumento della massa degli ioni è trascurabile e non pregiudica quindi il funzionamento dei ciclotroni, ma, oltre tale valore, l'aumento della massa diventa sensibile: gli ioni perdono velocità, le loro traiettorie a spirale cessano di essere sincronizzate con le variazioni di tensione ad alta frequenza delle armature, essi non ricevono più gli impulsi al momento giusto.

IL SINCROCICLOTRONE. — Per risolvere il problema sorto in seguito all'aumento della massa dei protoni e delle particelle alfa, si pensò di diminuire lentamente la frequenza della tensione acceleratrice, in modo che potesse ancora accordarsi con la diminuita accelerazione degli ioni.

Nel 1950 fu costruito l'enorme sincrociclotrone della Columbia University, basato appunto su questo principio di sincronizzazione. La differenza più notevole che lo distingue dal vecchio ciclotrone consiste nella presenza di una sola armatura a D. Nel sincrociclotrone l'armatura mancante è sostituita da un elettrodo deflettente di più semplice costruzione. Da informazioni recenti risulta che il suddetto sincrociclotrone è capace di imprimere alle particelle alfa un'energia cinetica superiore a 400 Mev. Un ione in possesso di tale energia viaggia alla velocità di circa 150.000 Km/sec., il che gli permetterebbe di raggiungere la luna in poco più di due secondi!

Fin qui non ci siamo interessati degli elettroni, dal momento che la funzione esplicata dal ciclotrone e dal sincrociclotrone è quella di accelerare le particelle positive. Perchè non potremmo usarli invece per accelerare gli elettroni?

Se teniamo presente che un elettrone ha la massa iniziale di circa 1/1800 più piccola di quella di un protone, è evidente che per imprimergli un'energia cinetica pari a quella che riusciamo ad imprimere ad un protone, dovremmo dotarlo di una velocità di gran lunga maggiore (l'energia cinetica dipende dalla massa e dalla velocità; per fornire una gran quantità di energia cinetica ad un corpo di piccola massa, dobbiamo comunicargli una velocità enorme).

Affinchè un elettrone raggiunga un livello di energia di appena 1 Mev dovremmo farlo viaggiare ad una velocità superiore ai 9/10 di quella della luce! A questa velocità la sua massa diverrebbe 2,5 volte maggiore di quella iniziale, e non sarebbe possibile raggiungere tali valori nemmeno con i più moderni sincrociclotroni. Da qui la necessità di orientarsi verso nuovi tipi di apparecchi.

IL BETATRONE. — Il primo betatrone che diede felici risultati fu quello progettato e costruito nel 1940 negli Stati Uniti da D. W. Kerst. Il prefisso beta deriva dai raggi beta che sono correnti di elettroni. Come appare dallo schizzo di *fig. 3*, le principali caratteristiche consistono in un massiccio elettromagnete i cui poli s'inseriscono al centro di

Fig. 3 - Il betatrone. Notare i poli dell'elettromagnete al centro della « ciambella » di vetro.

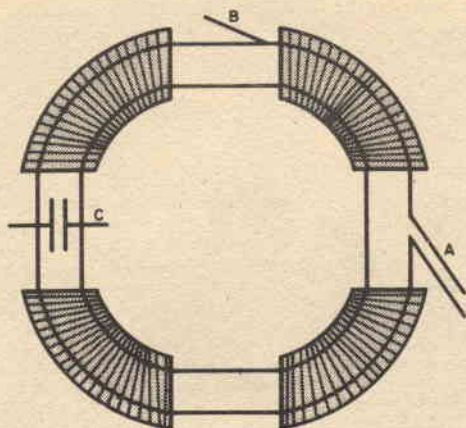
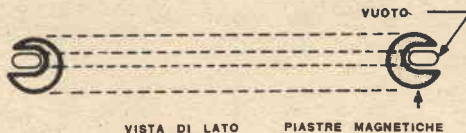



Fig. 4 - Vista d'insieme del bevatrone di Berkeley. Il cosmotrone di Brookhaven è assai simile.

un enorme tubo di vetro foggiato a ciambella, nell'interno del quale è stato fatto il vuoto. Il suo principio di funzionamento è simile a quello di un trasformatore elevatore di tensione.

Gli elettroni vengono prodotti all'esterno dell'apparecchio mediante i soliti processi termoionici, indi viene loro impressa una prima accelerazione per mezzo di un campo elettrico, anch'esso esterno alla « ciambella », con una differenza di potenziale di 50.000 Volt. Infine vengono iniettati nella « ciambella ». La corrente che passa negli avvolgimenti dell'elettromagnete è alternata, di conseguenza il campo magnetico dovuto ad essa è pure variabile, e l'iniezione delle particelle avviene nel preciso istante in cui il campo assume la direzione appropriata. L'effetto del campo è di indurre nella « ciambella » una tensione che incrementi l'energia cinetica degli elettroni.

Benchè gli elettroni tendano a seguire traiettorie a spirale, sempre più ampie via via che cresce la loro velocità, l'intensità del campo magnetico cresce con incrementi esattamente dosati per contrastare questa tendenza. Ricorderete che il campo elettromagnetico del ciclotrone è costante: da ciò deriva che la traiettoria a spirale degli ioni è caratteristica di tale strumento.

Per un'analoga ragione gli elettroni nel betatrone seguono invece traiettorie quasi- circolari. Il campo magnetico del betatrone è incrementato solo ogni quarto di periodo della corrente alternata, ma durante questo intervallo, pur molto breve, ogni elettrone nell'interno dell'apparecchio compie più di 275.000 giri! Nel betatrone della General Electric, il magnete pesa 135 tonnellate e gli elettroni compiono un cammino di quasi 1500 km prima di essere proiettati fuori dallo strumento con una energia di 100 Mev.

Ogni elettrone che esce dallo strumento possiede una velocità quasi eguale a quella della luce ed ha acquistato una massa 200 volte più grande di quella iniziale!

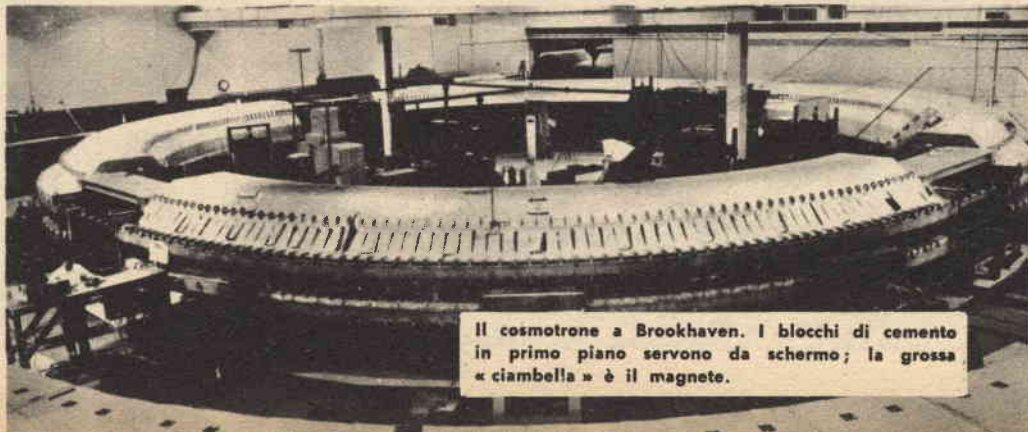
IL BEVATRONE O COSMOTRONE. — Di quanto ancora potremo progredire? Proprio ora a Birmingham, Inghilterra, nel Brookhaven National Laboratory a Long Island, e nel Radiation Laboratory di Berkeley, ogni giorno si supera la « barriera Mev ». Il più recente dei disintegratori di atomi, un sincrotrone per protoni chiamato a Berkeley « bevatrone » e a Brookhaven « cosmotrone » è al lavoro imprimendo ai protoni l'enorme energia di circa un miliardo di elettroni volt. Il sincrotrone per protoni assomma in sè le funzioni di un ciclotrone e di un betatrone.

I protoni sono prima accelerati da un ciclotrone e quindi iniettati in A *(fig. 4)*. Di qui vengono ulteriormente accelerati da un campo magnetico variabile come nel betatrone. Non appena il magnete si satura, il betatrone cessa di funzionare e un'ulteriore accelerazione viene data alle particelle dalla tensione ad alta frequenza dell'elettrodo C. Questo elettrodo, conosciuto come risuonatore a cavità, esplica perciò una funzione analoga a quella delle armature a D del ciclotrone.

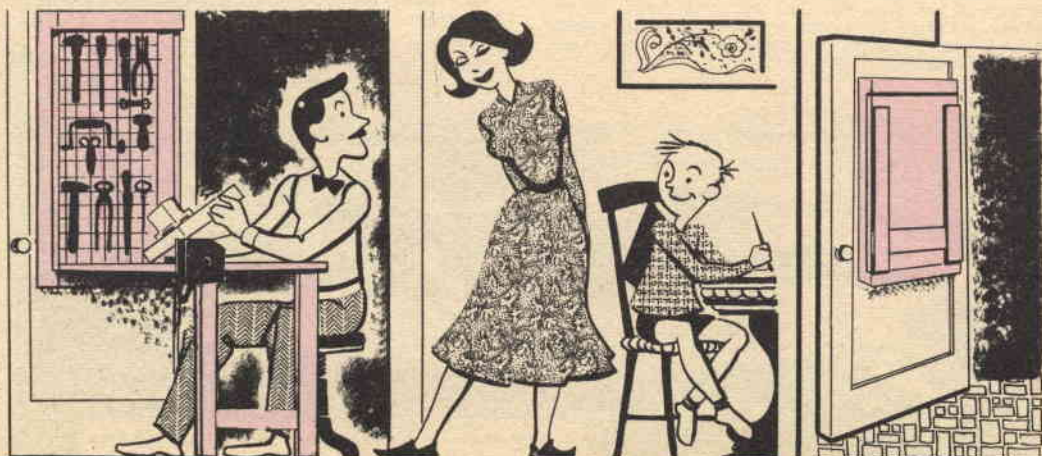
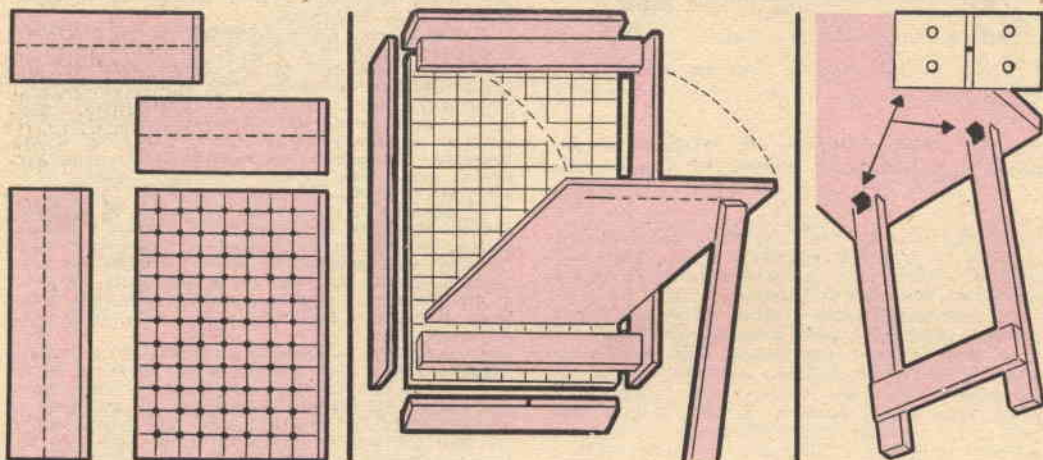
L'emissione di energia del bevatrone di Berkeley avviene mediante una serie di impulsi, a intervalli di circa sei secondi, del magnete di 10.000 tonnellate. Durante ogni impulso un protone compie un percorso di 400.000 Km., più lungo cioè della distanza di qui alla Luna! L'energia media emessa dal bevatrone di Berkeley è dell'ordine di 6 miliardi di volt-elettroni!

A qual punto ci dovremo arrestare? Gli scienziati hanno troppa sete di conoscenza per porre un limite a questa energia che pare sconfinata. L'uomo, nella sua ricerca del mistero dell'universo, è già riuscito a raddoppiare l'energia posseduta dai raggi cosmici coi suoi più recenti disintegratori di atomi ed ha superato la temperatura del sole nelle sue esplosioni atomiche.

Ci è lecito supporre che tra poco si inventerà il « trevatrone » e poi il « quadrevatrone » e poi... chissà?

*

Il cosmotrone a Brookhaven. I blocchi di cemento in primo piano servono da schermo; la grossa « ciambella » è il magnete.

Salvatore l'inventore

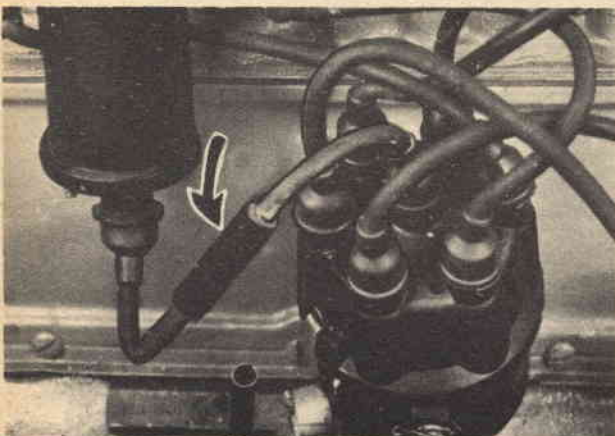
A cura di A. CANALE & BAN

COME ELIMINARE I DISTURBI DELLE AUTORADIO

Quando, comodamente seduti al volante della vostra macchina, sentendo il bisogno di rompere la monotonia del viaggio con un po' di musichetta, accendete la vostra radio, vi capita spesso di sentire, insieme alla musica, fischi, ronzii e rumori vari? Se così fosse, vi consigliamo di correre subito ai ripari: con qualche ora di attenta ricerca, avrete la radio a posto ed i nervi tranquilli, con somma soddisfazione vostra... e degli eventuali compagni di viaggio.

Per la maggior parte le autoradio, se installate con i dovuti criteri, sono quasi esenti da disturbi; però a volte può capitare, specie sulle auto di vecchio tipo, che, per difetto di montaggio, la ricezione sia turbata da fastidiose interferenze. Potremo, a tal uopo, distinguere quattro categorie d'interferenze: quelle dovute ai circuiti d'accensione, alla dinamo, all'antenna e alle cariche elettriche statiche che si localizzano sulle ruote.

Per eliminare queste interferenze, si ricorre generalmente a soppressori, condensatori e scaricatori statici opportunamente disposti sul veicolo. Ad esempio, per prevenire eccessive interferenze con il circuito di accensione, si dispone un soppressore nel conduttore centrale ad alta tensione del distributore. Invece, per ridurre i disturbi prodotti dalla dinamo, viene montato un condensatore tra la carcassa del generatore (che, essendo a massa, è parte integrante del circuito elettrico) e il conduttore positivo.

A volte viene usato un condensatore sul regolatore di tensione, installato tra una delle viti di regolazione e il terminale dell'armatura del regolatore (si noti che in genere questi condensatori sono di circa 0,5 μF - 200 V, con l'involucro metallico che funge da armatura negativa). Inoltre, durante la fabbricazione del veicolo, vengono posti a massa la testata del motore, il cofano e la trasmissione.

COME LOCALIZZARE I DISTURBI. - Se, con un primo sommario controllo, avete accertato che tutti i condensatori, gli scaricatori statici e le connessioni di massa sono a punto e, malgrado ciò, si verificano ancora eccessive radiointerferenze, è necessario che facciate una ricerca sistematica sulle cause di tali inconvenienti.

Per prevenire eccessive interferenze con il circuito di accensione, molte macchine dispongono di un soppressore (in figura indicato dalla freccia) incorporato nel conduttore centrale dello spinterogeno.

La maggior parte dei radioricevitori moderni è fornita di regolazione automatica di sensibilità (C.A.V.); ciò aumenta la sensibilità del ricevitore per piccoli segnali, e la diminuisce durante la ricezione di segnali intensi. Poichè nella ricerca delle interferenze è necessario che il ricevitore funzioni con la massima sensibilità, dovrete sintonizzarvi su una lunghezza d'onda a cui non còrrisponde alcuna stazione trasmittente e con la regolazione di volume al massimo.

DISTURBI DOVUTI AL TELAIO. - Per la ricerca di questi disturbi, disinserite il ricevitore dalla presa d'antenna mentre il veicolo è in moto: se le interferenze non cesseranno, è segno che il telaio è sede di disturbi. Per ovviare all'inconveniente, assicuratevi innanzitutto che i collegamenti a massa non siano difettosi. Serrate, a tal uopo, ben strettamente le varie viti dei collegamenti stessi.

In casi estremi, potrebbe essere necessario mettere a massa tutti i tubi metallici e i conduttori, specialmente in prossimità del cruscotto. Userete, per tali connessioni, treccia di rame, saldandone una estremità al cruscotto e l'altra all'elemento che si vuol mettere a massa, avendo cura che i collegamenti siano corti il più possibile.

DISTURBI DOVUTI ALL'ANTENNA. - Se, disinserendo il ricevitore dall'antenna, cessano completamente i disturbi, o si attenuano notevolmente, ciò significa che le interferenze sono dovute all'antenna. Per eliminare questo inconveniente, accertatevi che le connessioni a massa della testata del motore siano efficienti: a volte, infatti, la vernice può costituire un isolamento che rende inefficiente il collegamento.

Adottate le medesime precauzioni per la calza schermante del collegamento di antenna. Chiudete il cofano per evitare radiazioni nocive dal sistema di accensione, innestate l'antenna nell'apposita presa e ripetete la prova.

INTERFERENZE DOVUTE ALLA DINAMO. - Per la ricerca delle interferenze di questo genere, accelerate il motore e disinserite la chiavetta d'accensione: se si odono stridii che diminuiscono quando il motore si ferma, la causa di ciò va ricercata nella dinamo (si noti che, in alcune automobili, la radio si spegne quando si disinserisce la chiavetta d'accensione: se questo fosse il caso vostro collegate, durante la prova, i fili di alimentazione della radio direttamente alla batteria).

Per eliminare i disturbi, controllate, anche in questo caso, l'efficienza dei collegamenti del condensatore del regolatore di tensione; eventualmente sostituite il condensatore.

DISTURBI DOVUTI A CARICHE STATICHE LOCALIZZATE SULLE RUOTE. - L'inconveniente si manifesta in special modo su strade asfaltate, in giorni soleggiati e con atmosfera secca. Tale genere di disturbo aumenta con l'aumentare della velocità del motore.

Per mettere in luce l'inconveniente, accelerate fortemente la macchina, indi spegnete il motore e premete il pedale della frizione. Un ronzio continuo vi denuncerà la presenza di cariche elettrostatiche; se esso si attenua quando azionate i freni, significa che la carica

statica è localizzata principalmente sulle ruote anteriori; se invece si attenua quando si accelera, in modo intermittente, la fonte di disturbo è da ricercarsi nelle ruote posteriori.

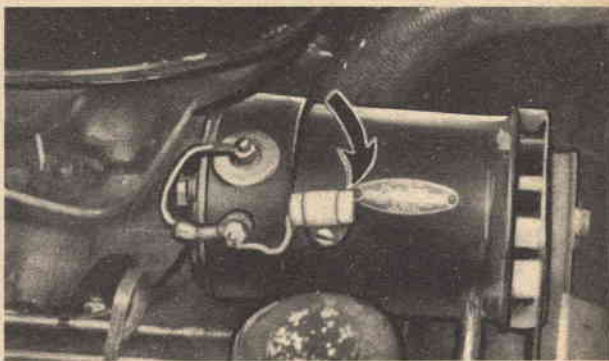
In ogni caso, l'inconveniente potrà essere eliminato, o per lo meno attenuato, installando appropriati collettori statici nelle ruote. Questi collettori sono, di solito, piccole molle laminari che convogliano la carica elettrica ai semiassi o ai fusi. Talora per eliminare tale inconveniente, si soffia, mediante aria compressa, una polvere speciale entro la camera d'aria.

In linea generale i collettori statici vengono montati solamente sulle ruote anteriori e solo eccezionalmente su tutte e quattro le ruote.

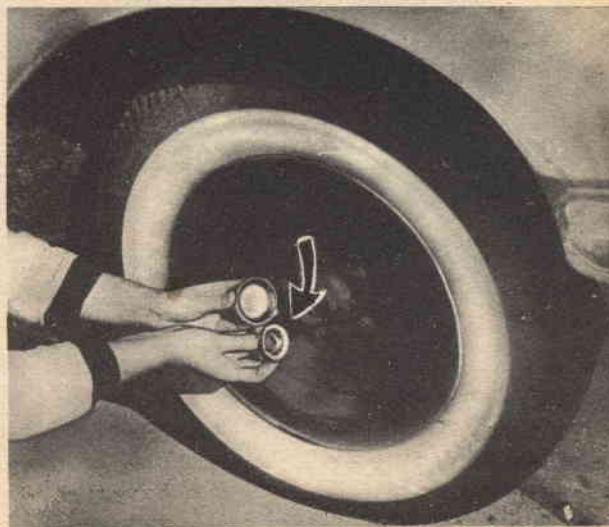
VALVOLE MICROFONICHE. - Se, malgrado le indagini suddette, non siete egualmente riusciti ad attenuare apprezzabilmente i disturbi, rivolgete la vostra indagine alla radio vera e propria. A tal uopo, vibrate, su ciascun tubo, leggeri colpi col manico di legno di un cacciavite: se qualche valvola, durante tale trattamento, desse luogo a fischi o comunque a rumorosità, dovrà essere sostituita.

Potrete inoltre controllare il vibratore ed il relativo condensatore di filtro. Quest'ultimo è collegato in parallelo al secondario dell'avvolgimento ad alta tensione, ed è tarato per una tensione d'esercizio di 1600 V. Se i contatti del vibratore fossero ossidati, occorrerà sostituirlo; in tal caso sarà buona norma provvedere pure alla sostituzione del condensatore. Se vi accorgeste che, mandando « su di giri » il motore, non solo aumentano i disturbi, ma anche l'intensità sonora della vostra autoradio, sarà bene controllare il tubo raddrizzatore (generalmente 6X5 o 6Z4).

Un'ultima avvertenza: il modo più veloce e più sicuro per eliminare ogni disturbo consiste nella ricerca sistematica « per esclusione » di tutte le possibili cause di interferenza.

*

Il condensatore collegato tra la carcassa della dinamo ed il conduttore centrale di essa serve ad eliminare i disturbi dovuti al generatore di tensione.

I collegamenti di massa dovranno essere eseguiti con treccia di rame, curando che i contatti siano efficienti.

Le cariche statiche che si localizzano sulle ruote potranno venire eliminate con l'installazione di collettori ai mozzi delle ruote: generalmente solo quelle anteriori; ma, a volte, anche quelle posteriori.

ALTA FEDELTÀ

PERCHE' SI COMPRA UN REGISTRATORE ?

I suoni di oggi possono essere interessanti domani Chi può dire se il borbottio di questa locomotiva diesel non sarà domani tanto raro come lo è oggi il rombo delle macchine a vapore?

In tutto il mondo i registratori a nastro vanno sempre più diffondendosi: si calcola che ormai circa due milioni di persone ne posseggano uno. Queste persone compreranno nastri magnetici per una lunghezza pari a dodici volte la distanza tra la terra e la luna. Come si spiega che due milioni di appassionati possano spendere da cinquantamila lire ad oltre mezzo milione per l'acquisto di un registratore? Abbiamo posto questa domanda ad un uomo il quale è convinto che questi apparecchi siano indispensabili alla vita moderna. Ecco la sua risposta:

Ebbi il mio primo contatto con i registratori l'anno scorso, quando mio figlio Roberto si accorse di non poter vivere senza averne uno! Ricordo che egli e un suo compagno di scuola avevano poco prima meritato un dieci per un componimento di storia registrato, modernamente, su nastro. Cominciava con acuti squilli di tromba. Una voce simile a quella di Claudio Villa intonava poi « L'antica Roma era più che una città, era la via della vita ».

« Io suonavo la tromba » mi disse modestamente Roberto.

Non potendo convincermi con tali argomenti, egli e il suo amico tentarono un altro sistema. Conoscevano il mio debole per i trenini e sapevano che, avendo avuto una volta un negozio di giocattoli meccanici, facevo ancora chilometri per vedere i trenini in movimento.

Con l'aiuto di un rivenditore della zona, registrarono lo sbuffare in salita di una locomotiva che trascinava un gran numero di vago-

E' divertente tentare di registrare i gorgoglii del nipotino, da aggiungere all'album familiare dei suoni. Il nastro non inciso non si spreca; viene tagliato e incollato alla fine della bobina per essere nuovamente utilizzato.

ni. Quando mi fecero sentire la registrazione, nella stanza di soggiorno, i vetri delle finestre tremarono al suono delle ruote sui giunti delle rotaie e per il gemito delle traversine sotto lo sforzo. Secondo me mancava solo il rumore del vapore e il lamento di qualche fischio. Roberto aveva contato su ciò e mi ricordò che le località, ove una registrazione come la volevo io potesse essere fatta, erano poche e distanti.

Fui d'accordo con lui; non così mia moglie, naturalmente.

« Posso fare a meno di treni merci che circolino per la casa — disse; — abbiamo bisogno solo di qualcosa che faccia suonare i nostri dischi senza tanti rumori ».

« I nostri dischi sono già rovinati, — le disse Roberto. — Ecco il guaio dei dischi: si consumano ». E rivolto a me soggiunse: « La situazione richiede nastri già incisi ».

L'indomani egli e il suo amico Riccardo tornarono con il registratore di quest'ultimo; avevano anche alcune bobine di nastro e cordoni. Mentre Roberto sistemava una bobina nel registratore, Riccardo collegava un'estremità di un cavo alla macchina e l'altra estremità ai terminali degli altoparlanti del mio complesso ad alta fedeltà.

I commenti alle proiezioni di diapositive di viaggio dimostrano che non tutte le figure hanno bisogno di migliaia di parole. Spesso un po' di musica è sufficiente.

« Con questo — spiegò, — resta escluso il piccolo altoparlante del registratore. Vi sembrerà di essere alla Scala ». Fu proprio così: la musica suonò brillante e piena in modo incredibile e senza il minimo rumore di fondo.

Al suono di « Un bel dì vedremo » avreste potuto scorgere il famoso fil di fumo.

« Il nastro si può comprare allo stesso modo degli antiquati dischi », gridò Riccardo durante un crescendo; — si può scegliere tra cinquanta marche. Vi sono più di 1100 brani musicali, dall'opera al be-bop. Lezioni di lingue, poesia e pezzi drammatici anche ».

Mia moglie era impressionata.

« Quanta musica è registrata sul nastro? ».

« Una bobina da 18 cm di diametro dura un'ora, se è a doppia pista come la mia. Ciò significa che metà della larghezza del nastro viene riprodotta in mezz'ora e poi, dopo aver girata la bobina, si ha ancora mezz'ora di musica ».

Riccardo avrebbe dovuto fermarsi qui ma continuò: « Naturalmente il nastro già inciso costa ancora un po' più dei dischi. Ma i prezzi stanno scendendo ».

« Quanto costa una bobina come questa? ».

« Alcune migliaia di lire ».

« E' molto più cara di un disco ».

La nota è legata e uniforme? Il nastro è un maestro imparziale che può, durante la riproduzione, sia lodarvi sia mettere in evidenza lo scivolamento del labbro sull'imboccatura della tromba e darvi un aiuto sostanziale nell'imparare i movimenti del labbro.

« Certamente, ma questo nastro può essere usato centinaia di volte senza che si consumi. Se si rompe, si incolla con nastro adesivo: non si sente il minimo rumore per la giuntura ».

A questo punto intervenne Roberto. Giocava abbastanza bene al calcio per sapere quando era il momento di cambiare strategia.

« Personalmente, — disse, — sono per il risparmio: possiamo risparmiare incidendo noi stessi tutto ciò che ci piace e registrando i programmi della radio o della televisione ».

La mossa era buona, ma mia moglie scosse la testa: « Consumati o no, ci terremo i nostri dischi ».

Durante le settimane seguenti feci una piccola inchiesta.

Venni a sapere che quasi nessuno compra un registratore semplicemente per rimpiazzare un complesso fonografico; c'era sempre anche qualche altra ragione, un motivo personale che può sembrare poco importante o addirittura strano agli altri.

Ecco alcuni esempi.

I componenti di una famiglia dovevano fare un viaggio e sapevano per esperienza che il loro cane non avrebbe mangiato se affidato ai vicini. Comperarono un registratore e incisero un nastro con un paio di fischi e con una voce che diceva: « Su', da bravo, vieni

Per controllare in modo rapido e sicuro il filamento delle valvole e dei cinescopi ecco il:

PROVAFILAMENTI

Materiali ed istruzioni di montaggio L. 3.000 + spes. post.

Richiedetelo a: SCUOLA RADIO ELETTRA - Via Stellone 5/33 - Torino

Una nastro avverte Mariuccia, appena arrivata da scuola, che la zia ritornerà dalla spesa non appena la pendola suonerà tre colpi, e che cosa c'è nel frigorifero per uno spuntino.

a mangiare la tua zuppa ». Tutto andò bene! Un entomologo comprò il registratore per spiare i suoni degli insetti. Un dilettante allevatore di polli ne comprò uno per registrare il canto del gallo all'alba e per farlo sentire dalle galline ad intervalli stabiliti durante la notte nel suo pollaio!

Con queste informazioni fui in grado di regolarmi. Vivevano con noi nella nostra casa, due nipotini. Giovannino, di pochi mesi, era convinto che le donne — sua zia almeno — dovessero sempre stare in casa.

Un'ora dopo il nostro primo tentativo di lasciarlo solo in casa con la nutrice ritornavamo a casa. Aspettai che mia moglie si cambiasse d'abito.

« Sai, — dissi, — scommetto che se gli facessimo ascoltare la tua voce registrata il piccolo si calmerebbe. E poi hai notato quanto spesso la piccola Mariuccia dice *mannaggia*...? Se potesse sentirsi si correggerebbe ».

Mia moglie sbuffò: « L'ha imparato da te Ma sarebbe simpatica una registrazione dei complimenti che si fanno i due piccoli e anche dei canti di Mariuccia. Ha una voce perfettamente intonata ».

La settimana seguente acquistammo un registratore.

Ci costò quasi centomila lire, un prezzo che farebbe aggrottare le sopracciglia ad un fanatico della registrazione. Ma io credo che tutto ciò che si può avere da un apparecchio, sia esso un utensile, una macchina fotografica o un registratore, dipende, entro certi limiti, da chi lo usa. Il nostro apparecchio ha le qualità necessarie per dare buone prestazioni; doppia velocità del nastro (una per registrazioni normali e l'altra per registrazioni ad alta qualità), occhio magico per determinare il giusto livello di incisione, un indicatore che segna le sezioni del nastro per la cancellazione e la riproduzione, due entrate e due uscite.

Appassionati audiofili, non ditemi per smorzare il mio entusiasmo che la gamma di frequenze che il nastro registratore può riprodurre è un po' più stretta di quella riprodotta dai pick-up ad alta fedeltà: ciò non mi turberebbe dal momento che so come, avendo più di 45 anni, non potrei probabilmente in ogni modo udire i suoni estremi della gamma acustica. Se voi tuttavia vi curate di queste sciocchezze, potete anche acquistare registratori che riproducono tutta la gamma dei migliori dischi microsolco. E se volete ciò che c'è di meglio, l'ultima novità, sappiate che presto troverete in commercio una macchina con nastro bicanale: con un apparecchio del genere potete scegliere tra più di mille nastri già registrati con stereofonicità del suono.

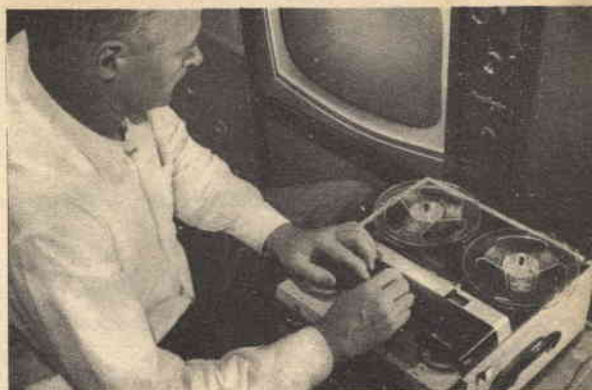
Durante gli ultimi nove mesi abbiamo constatato anche noi, come la maggior parte dei proprietari di registratori, che il maggior godimento lo abbiamo dai nastri incisi da noi stessi. Abbiamo comprato nastri già incisi: avviene però qualcosa di simile a quel che accade ai fotografi dilettanti quando comprano cartoline: il piacere è di prendere da sè le fotografie.

Registrare i suoni della televisione è facile, dal momento che l'azione sullo schermo dà il via e facilita una precisa registrazione. La cosa è più difficile con la radio. Per essere sicuri di registrare ciò che interessa si incide in genere più di quanto interessa.

Supponiamo che la radio stia per trasmettere un programma: sistemato il registratore dietro l'altoparlante, è possibile anche fare colazione, perchè i suoni non saranno alterati.

Noi siamo selettivi nel registrare programmi radio o televisivi: se una registrazione non ci piace, la cancelliamo. Abbiamo bobine separate per la musica jazz che piace a Roberto, per le canzoni preferite da Màriuccia e da me, per le commedie musicali e per le opere e sinfonie favorite di mia moglie. Questo sistema evita concerti misti o continui cambi di bobine.

Lo stesso sistema usiamo per i nastri speciali: mia moglie ha un nastro che, quando esce ed ha qualcosa da dirci, lascia nel registratore. Un cartoncino rosso, messo ben in vista sulla tavola, è un segnale per Mariuccia, quando torna da scuola, di accendere il registratore: questo le dirà di mettersi il vestitino giallo e che cosa c'è nel frigorifero per uno spuntino. Poi c'è l'album dei suoni di famiglia. Dal momento che non c'è possibilità di scelta quando si cerca di registrare i vagiti del nipotino, noi registriamo tutti i suoni che esso emette e tagliamo via e incolliamo insieme i pezzi... pregevoli.

Roberto e il suo amico fanno registrazioni molto complicate: credono che sia facile, usando due registratori e la tecnica di Les Paul, sovrapporre uno strumento ad un altro in successive registrazioni e moltiplicarsi in un'orchestra di molti elementi, come è stato illustrato in un recente articolo di « Radiorama ». Hanno anche collezionato un vasto assortimento di speciali effetti sonori che vanno dai suoni del porto di Genova allo scoppio di una carica di dinamite in una cava di pietra. Essi definiscono queste registrazioni « nastri educativi per uso scolastico ».

Non cerchiamo mai di obbligare i nostri amici ad ascoltare registrazioni se non ce lo chiedono. Unica eccezione sono i commenti che abbiamo incisi per la diapositive a colori.

Memore di quanto capitò a quel ministro che, volendo ascoltare l'effetto di un suo discorso, si addormentò durante la riproduzione, ho imparato a ridurre al minimo le mie impressioni di viaggio e ciò per gentilezza sia verso gli amici sia verso le immagini. E troviamo sempre nuovi usi per il nastro registratore.

Giorni fa, per esempio, abbiamo inviata la nostra prima lettera registrata ad un nostro amico. Dal momento che i registratori non sono più una novità, questa diventerà una pratica comune. La loro versatilità in moltissime applicazioni personali e familiari mi convince che i registratori sono una parte importante del domani. Provate anche voi!

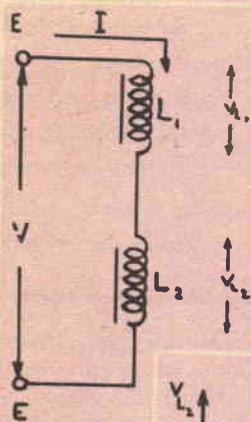
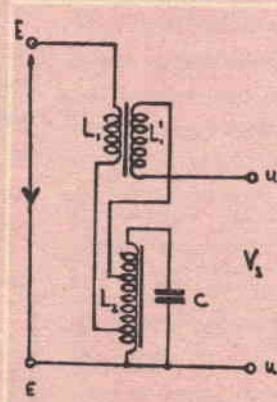
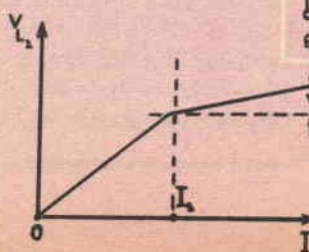
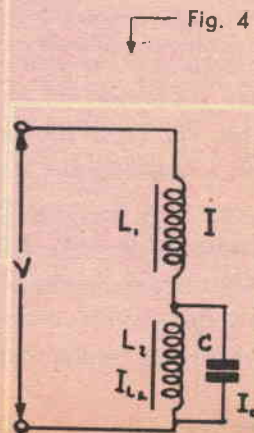
Fernando Palmi

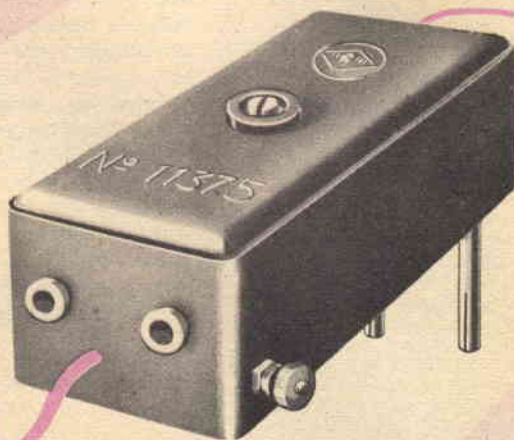
LONDRA — *I piroscafi che faranno scalo nei porti britannici potranno ottenere in fitto dei telericevitori, al prezzo di 12 scellini e sei pence al giorno. Con ciò si intende provvedere alla ricreazione degli ufficiali e dei membri dell'equipaggio.*

Lettere al direttore

SIATE BREVI! scrivete a: "LETTERE AL DIRETTORE" Radiorama - via Stellone, 5 - Torino

PONCINI ROBERTO
Milano
Desidererei una spiegazione sul funzionamento degli stabilizzatori a ferro saturo.

● *Per comprendere il funzionamento di uno stabilizzatore di tensione a ferro saturo incominciamo ad esaminare il semplice schema di fig. 1; in esso L1 è un induttore con nucleo di ferro avente un certo traferro, mentre L2 è un induttore analogo, però senza traferro, come i normali trasformatori. Se ora facciamo percorrere i due induttori da una corrente alternata, il cui valore I possa essere aumentato a piacere, si determineranno ai capi di L1 ed L2 rispettivamente le tensioni VL1 e VL2. Man mano che si aumenta I aumenteranno pure le 2 tensioni, però, ad un certo punto, il nucleo di L2, non avendo alcun traferro, incomincerà a saturarsi e l'induzione magnetica in esso non aumenterà più in proporzione ad I, ma risulterà praticamente costante. La tensione VL2, essendo proporzionale a tale induzione, risulterà anch'essa quasi costante, come si vede nel grafico di fig. 2: quando I supera il valore Is, per cui L2 comincia a saturarsi, la tensione VL2 aumenta pochissimo anche se I continua ad aumentare. Il circuito di fig. 1 può quindi funzionare da stabilizzatore se ai morsetti E si applica la tensione di rete e se gli induttori sono calcolati in modo che L2 lavori alla saturazione, poichè allora, pur variando V, e quindi I, la tensione VL2 rimane praticamente costante, come si è visto. La corrente I necessaria per la saturazione del nucleo di L2 è però in genere molto elevata e non conveniente in pratica. Per avere allora la saturazione di L2 con una corrente assorbita dalla rete di valore alquanto più modesto, si aggiunge il condensatore C (fig. 3) di valore opportuno affinchè formi con L2 un circuito risonante alla frequenza di rete (50 Hz). In questo modo la corrente I sarà la risultante di IL2 ed IC e poichè queste due correnti sono in controfase (ricordare che IL2 è sfasata in ritardo di 90° mentre IC è sfasata in anticipo di 90°, quindi lo sfasamento totale tra esse è di 180°), I sarà precisamente data dalla differenza IL2-IC, perciò può risultare molto piccola anche se IL2 è grande. Lo schema completo di uno stabilizzatore è rappresentato in fig. 4: L2 è qui un autotrasformatore elevatore di tensione; in questo modo il valore di C richiesto per avere la risonanza risulta molto minore che non nello schema precedente (in pratica si usano circa 8-10 microfarad) e quindi più economico; inoltre la tensione stabilizzata può essere elevata al valore voluto e quindi riportata al valore di rete, mentre nello schema di fig. 3 la tensione stabilizzata ha un valore che è circa la metà di quello di rete. Infine l'induttore L1 porta un secondario di poche spire che viene collegato in serie all'uscita di L2: in questo modo si può compensare il piccolo aumento di tensione V' (fig. 2) ed avere così la tensione di uscita perfettamente costante. In pratica i due induttori possono essere realizzati separati oppure possono avere una parte del circuito magnetico in comune: in questo caso tutto l'insieme ha l'apparenza di un normale trasformatore.* ✱

COMPLESSO AD ALTA FEDELTÀ

(continua da pag. 34)

Avendo a disposizione un oscillatore di BF si potrà ricavare la curva di risposta complessiva che dovrà risultare perfettamente lineare, quando i potenziometri regolatori di tono sono a circa metà corsa; il punto esatto si potrà trovare anche per tentativi, ruotandoli leggermente a destra o sinistra. Si avrà poi cura di bloccare in tale posizione le manopoline il cui indice dovrà coincidere con lo zero (amplificazione lineare); spostandole da tale posizione verso il + si avrà un'esaltazione, verso il — un'attenuazione rispettivamente delle note basse e delle note acute.

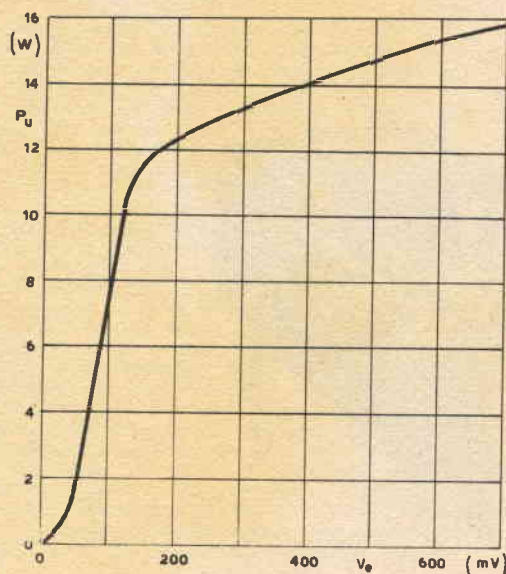



Fig. 11 - Residuo totale e distorsione armonica.

RISULTATI OTTENUTI. - I risultati che si ottengono con l'apparecchiatura descritta sono soddisfacenti: si è potuto stabilire, attraverso i vari controlli effettuati, che l'amplificatore risponde molto bene alle varie frequenze e si mantiene praticamente lineare da 10 Hz a 60 kHz. Tale zona è abbastanza estesa e quindi si può dire che la fedeltà di riproduzione dell'amplificatore comprende tutto il campo musicale. In *fig.* 9 sono riportate diverse curve di risposta in funzione delle varie frequenze. La curva 1) è stata ricavata con i due potenziometri regolatori di tono P_1 e P_2 sulla posizione centrale della corsa (posizione zero), le curve 2) e 3) con il potenziometro P_2 per gli acuti in posizione centrale e P_1 per i bassi tutto ruotato verso destra (verso il +) oppure a sinistra (verso il —). Le curve 4) e 5) si ottengono a condizioni invertite, cioè col potenziometro dei bassi in posizione zero e ruotando quello degli acuti ora a sinistra ora tutto a destra. Le curve sono ricavate con le tensioni riportate sui grafici.

Nei grafici invece di *fig.* 10 e *fig.* 11 sono riportate rispettivamente la potenza di uscita in funzione della tensione di entrata e la distorsione armonica a diverse frequenze al variare della potenza di uscita. Dalla prima di queste figure si nota che l'amplificatore è lineare sino ad una potenza di 10 W, dopo di che tende alla saturazione e la distorsione cresce. Tutte le misure effettuate sono state ricavate con il trasformatore d'uscita chiuso su un carico di 4 Ω, pari al carico della bobina mobile dell'altoparlante. Si è pure osservato il comportamento dell'amplificatore con onde quadre e si è visto che esso è capace di amplificarle con poca variazione del tempo di salita e con basso effetto di « overshoot ». Non resta, a questo punto, che accoppiare l'apparecchiatura (per chi l'avrà eseguita completa), oppure il solo amplificatore ad un buon altoparlante, magari sistemato in opportuna cassa armonica per migliorarne l'effetto.

Forse il nostro orecchio, abituato a tanti rumori, farà una certa fatica, la prima volta, ad ascoltare una musica veramente priva di distorsioni, ma si avrà la gioia di poter distinguere nitidamente i vari strumenti e di notare, anche nei pieni orchestrali ad alto livello, l'assenza di qualsiasi sovrapposizione.

*

— *Siamo lieti di annunciarvi che il nostro valoroso antagonista ha spontaneamente rinunciato a proseguire il contraddittorio . . . .*